Ueberreicht vom Verfasser.

Kleiner geologischer Führer durch einige Theile der Fränkischen Alb

von

Dr. Ludwig von Ammon.

(Exkursion von Mitgliedern der Deutschen geologischen Gesellschaft in den Frankenjura, September 1899.)

BHS II C 333

Kleiner geologischer Führer
durch
einige Theile der Fränkischen Alb

von

Dr. Ludwig von Ammon.

(Exkursion von Mitgliedern der Deutschen geologischen Gesellschaft in den Frankenjura, September 1899.)

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische Staatsbibliothek
<36648202130013

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Der vorliegende kleine Führer soll durch kartistische Skizzen und durch eine kurze allgemeine Darstellung auf einige für geologische Exkursionen geeignete Plätze im Gebiete des Frankenjuras hinweisen. Von einer eingehenderen, mehr als die jeweiligen Lokalverhältnisse berücksichtigenden Beschreibung ist dabei Abstand genommen worden. Der Aufbau und die Verbreitung der jurassischen Schichtenreihen in Franken mußten als bekannt vorausgesetzt werden; nur eine Zusammenstellung von der Ausbildungsart der einzelnen Weißjurastufen wird am Schlusse des Schriftchens einen Platz finden. Ich habe diese Gliederung zwar schon an anderer Stelle niedergelegt, sie scheint aber bis heute noch wenig berücksichtigt worden zu sein.

Fränkische Schweiz.

Man wählt den Eintritt in die sogen. Fränkische Schweiz am besten von Forchheim aus. Unter dem eben aufgeführten Namen faßt man das Wiesentthal mit seinen Nebenthälern und deren Umgebung zusammen. Dieser Landstrich der fränkischen Juraplatte zeichnet sich namentlich durch das Vorherrschen von Dolomit mit den charakteristischen Bergformen und durch das Auftreten von klotzigen Schwammkalkfelsmassen aus; da die Thäler ziemlich tief eingeschnitten sind, bieten sich sehr hübsche landschaftliche

Bilder dem Auge dar, was Veranlassung zu jenem immerhin eines gewissen komischen Beigeschmackes nicht ganz entbehrenden Namen gegeben hat. Die Abgrenzung der Fränkischen Schweiz gegenüber den übrigen Theilen des Frankenjuras ist eine ganz willkürliche. Im allgemeinen wird die Bezeichnung auf den Strich zwischen Forchheim und Waischenfeld angewendet. Nördlich vom Hauptthal zieht man den Einriß des Leinleiterbaches mit Heiligenstadt, dann das lange Aufseßthal, südlich davon das Trubachthal mit Egloffstein in das Gebiet herein. Im Wiesentthal selbst liegen die anmuthigen Plätze Ebermannstadt, Streitberg, Muggendorf, Behringersmühle und Doos. Ostwärts gehört das Asbachthälchen mit Rabenstein und vor allem das Püttlachthal, in dem die besonders schön gelegenen Ortschaften Tüchersfeld und Pottenstein sich befinden, zur Fränkischen Schweiz. Noch wäre das stattliche Gößweinstein zu nennen, das prächtig auf der Höhe liegt oberhalb des Knies, welches die Wiesent an der Einmündung der Püttlach bildet.

Das im Hinblick auf die eben genannten Thäler geologisch wie landschaftlich nahezu gleichartig gestaltete Pegnitzthal, das weiter südöstlich in die Juratafel eingefurcht ist, führt, da es von Nürnberg aus leicht zu erreichen ist, im Gegensatz zu jenem oberfränkischen Gebietstheil neuerdings den Namen Nürnberger Schweiz. Die besuchteste Stelle im Pegnitzthal ist Rupprechtstegen; wo das Gebirge anhebt, was bei der Stadt Hersbruck der Fall ist, heißt man das Land wohl auch Hersbrucker Schweiz. Eine zweite „Nürnberger Schweiz", noch weit weniger vergleichbar dem alpinen Vorbilde, trifft man näher an der Stadt, in der Gegend südlich

von Feucht, an; es ist die in den Burgsandstein eingegrabene Rinne der Schwarzach mit hübschen Höhlenbildungen (Gustav Adolphs Höhle).

Am westlichen Jurarande hat man den normalen Aufbau des Gebirges vor sich. In regelmäßigen Absätzen erhebt sich gegen die Hochfläche hinauf eine Stufe über der anderen. Etwas anders sind die Verhältnisse am Ostrande; nicht sehr hoch ragt hier die Kalkmauer über ihre Nachbarschaft empor. Wenn man beispielsweise im Zeubachthal östlich von Waischenfeld die flachen Gelände der Braunjuraschichten verläßt und sich nach Westen in das Gebiet des Weißen Juras begibt, so thut sich plötzlich, wie mit einem Schlage, die Dolomitlandschaft auf. Das erklärt sich dadurch, daß am Ostrande der Kalktafel eine mächtige Verwerfung durchstreicht: an ihr ist das Gebirge nach Westen zu abgesunken.

Das untere Wiesentthal.

Das flache Hügelland westlich von Forchheim gehört dem Keupergebiete an. Nach Südwesten hin breitet sich hauptsächlich der Burgsandstein aus; die bewaldeten Höhen, die näher an Forchheim auf der linken Regnitzseite (wie der Burker Wald) liegen, sind mit rhätischen Bildungen bedeckt.

Die Bahn zieht sich vom Stationsgebäude Forchheim aus mit großer Kurve auf das linke Wiesentufer hinüber; es öffnet sich der Blick weit in das Thal hinein und man sieht deutlich zu dessen beiden Seiten die Juraberge sich erheben. Die niedrigen Hügel, die in gefälliger Art das Thal umgeben, bestehen aus Liasschichten. Am Ausgang des Thales geht die oberste Stufe des Bunten Keupers, der

Zanclodonletten, zu Tage aus. Seine intensiv roth gefärbten Lagen sind vom Bahnzuge aus in einem kleinen Aufbruch unmittelbar am Wirthschaftsgebäude der Haltestelle Wiesenthau zu beobachten. Ueber den Zanclodonletten folgt der **Rhätsandstein**, der in einigen Brüchen in dem benachbarten, von Wiesenthau herabkommenden Thälchen aufgeschlossen ist. Man gewahrt diesen Sandstein auch in einem nächst dem Bahngeleise befindlichen Steinbruch am Gaubachgraben unterhalb der Ehrenbürg zwischen Wiesenthau und Kirchehrenbach. 6 m hoch sind die quaderförmig abgesetzten Bänke des Sandsteins angeschnitten. Der ziemlich feinkörnige Sandstein ist von lichtgelblicher oder weißlicher Färbung und besitzt in seinen oberen Partien eine $^2/_3$ m haltende violette sandig-lettige Lage eingeschlossen; über dieser sind bräunliche Sandsteinplatten, die noch zum Rhät gehören, gelagert. **Lias** und Rhät sind gut am gegenüberliegenden Gehänge, in den Brüchen bei Reuth, entblößt. v. Gümbel und neuerdings Spohn*) haben Profile darüber mitgetheilt. Der ganze Untere Lias ist kaum $1^1/_2$ m mächtig; der Angulatensandstein fehlt fast ganz, eine grobkörnige eisenschüssige Sandsteinschicht von 0,6 m Dicke mit Gryphäen wird als Arietensandstein gedeutet. Die Aufschlüsse reichen bis tief in den Mittleren Lias hinauf; eine reichlichere Fossilführung fehlt indes.

Der isolirt stehende Berg, der sich rechter Hand oberhalb Kirchehrenbach dem Auge zeigt, ist die Ehrenbürg oder das Walperla, nach der darauf befindlichen Walpurgis-

*) Chemisch-geologische Studien in der Umgegend von Forchheim. Erlanger Dissertation. Stuttgart 1896.

kapelle so benannt. Es ist ein stattlicher Dolomitfelsen, der in seiner Gestalt etwas an alpine Verhältnisse erinnert.

Beim Weiterfahren rücken nun die Berge allmählich näher heran. Bald macht sich ein stärkeres Ansteigen am Gehänge bemerkbar; es sind die Bildungen des **Doggers**, die in mächtigen Schichtenreihen dem Lias aufgelagert sind. Seine unterste Stufe, der Opalinusthon, tritt als selbständiges Glied im Terrain weniger auffallend hervor; die Formen seiner Hügel verschmelzen meist mit denen der tiefer gelegenen Liasflächen, aber desto deutlicher kommt an der Oberfläche die zweite Stufe des Braunen Juras, der Eisensandstein, in die Erscheinung: der gelbbraune Sandstein bildet entlang des ganzen Gehänges eine steil aufragende Wand. Auf einem der ersten Vorsprünge des Eisensandsteines befindet sich die Raifenberger Kapelle, weithin sichtbar durch ihre weißen Wände; auf lange Strecken hin täuscht dieser Punkt hinsichtlich der Schätzung der Entfernungen, weßhalb das Kirchlein als Vexierkapelle bezeichnet wird. Ueber dem Eisensandstein folgt stets ein mehr oder minder breites Plateau, dessen Boden aus dem Doggeroolith und namentlich dem Callovien, aus dem Ornatenthon, besteht. Oberhalb dieser allenthalben als Gansanger vom Volke benannten Fläche baut sich die erste weiße Mauer des Oberen Juras oder Malms — der Werkkalk — auf. Nach oben treten im Terrain wieder etwas zurückspringende, also eine Verebenung bildende, mergelige Kalke auf — die Tenuilobatenschichten —, über welchen dann die zweite Mauer im **Weißen Jura**, der sog. Normale Schwammkalk oder die Pseudomutabilisstufe — ein ziemlich harter, etwas gelblich gefärbter Kalk —

sich erhebt. Diese Lagen setzen beispielsweise die weithin im Thale sichtbare Kuppe des Hammersteins oberhalb Gasseldorf bei Streitberg zusammen. In der eben geschilderten Weise gibt sich der Aufbau der Weißjuraablagerungen kund, wenn, wie es hier, an den Gehängen des unteren Wiesentthales, zumeist der Fall ist, die Facies der wohlgeschichteten Kalke und Mergelkalke ausgebildet ist; es können aber, welche Verhältnisse weiter oben im Thale vorhanden sind, die einzelnen Niveaus im Weißen Jura auch durch die Schwammfacies vertreten sein. Dann haben wir klotzige Felsmassen vor uns, die sich im Terrain für das Auge nicht weiter nach ihren einzelnen Stufen unterscheiden lassen. Oder es hat eine Dolomitisirung des Gesteins stattgefunden; wir sehen allein den Dolomit in dunklen, schönen Berg- und Felsformen die Gehänge und die Hochflächen beherrschen. Seine Masse kann fast alle Stufen im Weißjura ergreifen; die untersten sind gewöhnlich nicht dolomitisch entwickelt.

Der Wachknock bei Ebermannstadt.

Um die Gliederung des Doggers und Weißen Juras näher kennen zu lernen, begeben wir uns auf den Wachknock (489 m) bei Ebermannstadt (290 m); vergl. Figur A der Kartenbeilage. Wir schlagen dabei den Weg ein, der von Breitenbach aus westlich auf die Höhe hinaufführt. Der lettige Boden bei Breitenbach beweist, daß wir uns noch auf dem **Opalinusthon** (Stufe des Harpoceras [Leioceras] opalinum des Unteren Doggers) befinden. In einer kleinen Grube, die an der Einmündung des Nieder-Mirschberger Pfades liegt, ist der graue Mergelthon sichtbar. Versteinerungen sind

meist nicht gerade häufig; doch haben beim benachbarten Pretzfeld am anderen Wiesentufer einige Aufschlüsse seiner Zeit dem Grafen zu Münster eine stattliche Zahl von hübschen Formen, beispielsweise Cerithium armatum Goldf., Alaria subpunctata Münst., Astarte Voltzi Hön., Arca liasiana Röm. (A. inaequivalvis Goldf.), Nucula Hammeri Defr., Leda Diana d'Orb. (Nuc. mucronata Goldf.) geliefert, welche Arten im Goldfußischen Werke namhaft gemacht und abgebildet sind. Bald wird das Terrain weiter am Aufstieg sandig. In den unteren Region der sandigen Lagen tritt an mehreren Stellen Wasser als Quellen zu Tage. Wir haben sonach in dem untergelagerten mächtigen Schichtenkomplex des Opalinusthones einen deutlichen Wasserhorizont vor uns und zwar ist es das untere der beiden Hauptniveaus von wasserführenden Ablagerungen im Juragebiete; das obere wird durch den Ornatenthon des Callovien (Gansanger) gebildet. Nachdem wir die ersten sandigen Schichten erreicht haben, befinden wir uns schon im Bereiche des **Eisensandsteins** (Stufe des Harpoceras [Ludwigia] Murchisonae der Unteren Doggers); nach einem häufigen Fossil, dem Pecten [Amusium] pumilus Lam., der bei den deutschen Autoren (v. Zieten, Goldfuß, v. Buch, Quenstedt) zumeist als P. personatus aufgeführt wird, heißt die Schichtenreihe auch der Personatensandstein. Die Mächtigkeit der Stufe mag in dieser Gegend etwa 45 m betragen. Petrographisch haben wir einen gelbbraunen, eisenschüssigen Sandstein vor uns; obwohl sein Material meist nicht besonders fest ist, sind doch häufig Steinbrüche, wie am Gehänge gleich nördlich oberhalb Breitenbach, in ihm angelegt. Charakter-

istisch ist die Einlagerung eines meist auf zwei Flötze vertheilten oolithischen Rotheisensteines. Dieses Erzband zieht sich durch den ganzen Frankenjura hindurch und gingen viele Baue früher auf ihm um; gegenwärtig ist die Ausbeute eine verhältnismäßige geringe. Das Erz des oberen Lagers besitzt durchschnittlich einen Gehalt von 36 % Fe, doch kann in manchen Fällen die Eisenmenge bis zu 43 % sich steigern; das untere Lager enthält im Mittel 33 % Fe. Den Sandstein durchziehen ab und zu, namentlich gegen dessen hangende Partien hin, dünne Lagen eines blaugrauen Thones. In den eisenschüssigen Lagen an der oberen Grenze ist die Fossilführung eine etwas gehäuftere, hier kann man auch auf den Schichtflächen die Bildung von Zopfplatten und Chondrites-Einschlüsse am besten beobachten. Von den weniger seltenen Arten nenne ich: Pecten pumilus Lam., Avicula elegans Münst., Arca Lycetti Opp., Cardium substriatulum d'Orb., Trigonia striata Sow., Astarte elegans Sow., Quenstedtia oblita Morr. und Lyc., Tancredia donaciformis Lyc.

Die den Eisensandstein oben bedeckenden im Ganzen nur dünnen Sowerbyischichten (Stufe der Sonninia Sowerbyi) schließen sich in ihrer petrographischen Ausbildung der Unterlage unmittelbar an; doch sind die Bänke fester und öfters mehr oder minder kalkig oder auch oolithisch. Die Stufe ist an unserem Berge nicht deutlich entblößt. Die im Ganzen nur gering mächtigen **Oolithe** des Braunen Juras, die von der Stufe des Stephanoceras Humphriesianum des Unteren Doggers an durch die Parkinsonischichten (Unteroolith) und Varianslagen (Bath) bis in die untere Abthei-

lung des Callovien, die Macrocephalusschichten, heraufreichen, sind am Wachknock (wie sonst meistens im Gelände) leider nicht aufgedeckt. Die Verebnung, die sich oberhalb des Eisensandsteins ausbreitet, wird vom Callovien gebildet; es ist das Plateau des **Ornatenthones** (Schichten des Cosmoceras ornatum oder Stufe der Reineckia anceps und des Peltoceras athleta). Von seinen Lagen ist gewöhnlich nicht viel zu sehen; die Fläche ist meist berast und mit Brocken oder Schutt des Weißjuras bedeckt. Doch gibt in paläontologischer Hinsicht ein charakteristisches Fossil den richtigen Fingerzeig; kaum dürfte man nämlich die vereinzelt am Boden liegenden Bruchstücke von Belemnites Calloviensis Opp., welche Art (s. Bild auf Seite 25) durch die breite und tiefe Furche leicht kenntlich ist, vermissen. Beim Abstieg von der Höhe wird sich günstige Gelegenheit zum Sammeln in diesem Horizonte ergeben. Hat man, auf dem Rüssenbacher Pfade abwärts gehend, die weiße Wand des Werkkalks hinter sich, so gewahrt man rechter Hand oberhalb des westwärts am Abhang sich fortziehenden Weges eine größere Aufdeckung. Der Boden der Ornatenschichten ist auf eine ziemlich breite Fläche aufgeworfen; zahlreiche Einschlüsse liegen zerstreut umher. Zunächst fällt auf, daß die meist kleinen Ammoniten einen besonderen Erhaltungszustand zeigen; sie sind als sog. Goldschneckchen ausgebildet (Verkiesung mit lebhaft schillernder Oberflächenschicht). Das typische Land für solche Funde ist die seit Reineckes Zeit dafür bekannte Gegend von Uetzing und Oberlangheim bei Staffelstein im nördlichsten Theil des Frankenjuras; es findet sich aber diese Facies der Fossilisation noch südwärts bis

Pegnitz und über das Wiesentthal hinaus vor. Die verbreitetsten Ammoniten sind: Harpoceras (Hecticoceras) punctatum Stahl, lunula Ziet., parallelum Rein., Perisphinctes sulciferus Opp.; weniger häufig treten die Cosmoceraten ornatum Schloth und Jason Rein. auf. An der erwähnten Stelle trifft man auch viele Stücke aus den untersten Lagen des Weißjuras (Transversariusschichten) an.

Wir setzen unsere Wanderung am Aufstieg fort. Nach Verlassen des Ornatenthonplateaus gelangen wir in den Weißen Jura. Die tiefste Schichtenreihe desselben wird als **Unterer grauer Mergelkalk** (Stufe des Peltoceras transversarium und der Waldheimia impressa) bezeichnet. Die eigentlichen Transversariusschichten bestehen nur aus einer einzigen Bank oder wenigen sich unmittelbar zusammenschließenden Lagen. Diese Grenzschicht gegen das Callovien ist als ein weißlich grauer, ziemlich harter Mergelkalk mit Neigung zur knolligen Ablösung und mit einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Glaukonitführung (daher Grünoolithlage oder Glaukonitschicht) ausgebildet; an der Oberfläche verwittert der Kalk mit gelblicher Färbung. Nur in seltenen Fällen wird man das direkt Anstehende des Grünoolithkalkes beobachten können, dagegen liegen seine Stücke zahlreich auf dem Trümmerfelde des Ornatenplateaus herum. Um Versteinerungen zu erhalten, muß man die knollenartig beschaffenen Kalkstücke aufschlagen. Zu den häufigeren Arten gehören Perisphinctes Martelli Opp., P. chloroolithicus (v. Gümb.) v. Amm., Aspidoceras Oegir Opp., Harpoceras (Ochetoceras) hispidum Opp., Oppelia subclausa Opp., O. polita Opp. Der obere Horizont der ganzen, etwa

12 m haltenden Stufe begreift die Impressaschichten in sich. In der typischen, thonreichen Facies beschränkt sich ihre Verbreitung auf die westlichen Theile des bayerischen Jurazuges; im nördlichen Franken treten, falls nicht Schwamm-lager wie in der Streitberger Schlucht vorliegen, dünn-schiefrige, mergelige, graue Kalke oder kalkige Mergelschiefer mit wenigen, in Brauneisenstein umgewandelten (rostigen) Einschlüssen an ihre Stelle. Durch Vorherrschen von reinem Kalk entwickelt sich aus diesem Komplex allmählich nach oben der **Werkkalk** (die Stufe des Peltoceras bimammatum Quenst.). Seine Lagen sind in der normalen Facies durch den rein weißen, ebenschichtigen Kalkstein leicht kenntlich; zahlreiche Steinbrüche beweisen, daß das Material für Bauten und zum Kalkbrennen häufig verwendet wird, die Mächtigkeit der ganzen Stufe beträgt im Durchschnitt etwa 25 m. Das Peltoc. bimammatum ist ein ziemlich seltenes Fossil, dagegen werden dem Sammler beim fleißigen Durchsuchen des leicht spaltbaren, öfters wie in Scherben brechenden Gesteines fol-gende Ammoniten kaum entgehen: Ochetoceras Marantianum d'Orb., Periphinctes Tiziani Opp., P. planula Hehl, P. Streichensis Opp., Oppelia flexuosa Münst., O. Hauffiana Opp., O. litocera Opp. Große Formen sind Perisph. Achilles d'Orb., P. grandiplex Quenst.; sehr häufig stößt man auf kleine Lingulaten.

Hat man die obere Grenze der Bimammatuskalke über-schritten, so gelangt man auf ein mehr ebenes Land, das Plateau der Tenuilobatenschichten oder des **Oberen Mergel-kalkes** (Stufe der Oppelia tenuilobata und des Perisphinctes polyplocus). Mit diesen Lagen beginnt der Mittlere weiße

Jura. Die Tenuilobatenschichten sind im allgemeinen mergeliger als die des Werkkalks, daher auch etwas dunkler gefärbt. Zu manchen Theilen des Verbreitungsgebietes wie auf der Jurainsel von Kirchleus bei Kulmbach erscheinen sie geradezu thonig, in anderen Strichen, wie in der Weißenburger Gegend, tritt jedoch der Mergelgehalt sehr zurück. Auch am Wachknock sind die Schichten stark kalkig ausgebildet. Für die mehr mergelige Beschaffenheit des Komplexes, zugleich mit sehr gehäufter Fossilienführung, bietet die wenige Kilometer nördlich von Ebermannstadt entfernte Gegend von Heiligenstadt ein gutes Beispiel dar. Die Mächtigkeit der ganzen Stufe mag ungefähr 20 m messen. Der Versteinerungsreichthum ist, wie bekannt, ein großer. Nicht einmal die wichtigeren Formen können sämmtlich hier aufgezählt werden; es sei daher auf die Liste in der Zusammenstellung am Schlusse verwiesen. Den Komplex der Tenuilobatenschichten habe ich in drei Niveaus zu gliedern versucht. Die stets mehr mergeligen Lagen der unteren Abtheilung sind durch eine kleine Ammonitenart, die Sutneria platynotus Reinecke, gekennzeichnet; hierher gehören die Schichten, die am Beginn des Plateaus beim Rüssenbacher Weg anstehen. Wendet man sich dem nahe dem westlichen Bergrande gelegenen Hügel des eigentlichen Wachknocks zu, dann befindet man sich bereits im Bereiche der oberen Abtheilung der Schichtenreihe. Die Felder und der Boden sind mit zahlreichen Kalkbrocken bedeckt; die beiden Leitammoniten, der tenuilobatus Opp. und der polyplocus Rein. sammt seinen Verwandten, bilden hier häufige Einschlüsse im Gestein. Unmittelbar unter jenem deutlich markierten Hügel streichen die hangendsten

Lagen der Tenuilobatenkalke aus, es sind plattige brechende weißlichgraue Bänke mit Avicula (Monotis) similis Goldf., welche Versteinerung in ziemlicher Menge im Gestein auftritt. Der Hügel selbst besteht aus dem harten Gestein des **Oberen Schwammkalkes** (Stufe der Reineckia pseudomutabilis).

Von der Höhe aus genießt man eine prächtige Rundschau. Den Geologen interessirt es hauptsächlich, daß er über die kuppenreiche Hochfläche des Weißjuras hinweg zu den Erhebungen des Doggers am jenseitigen, östlichen Jurarande sehen kann. Der Blick erreicht noch die 21 km in nordöstlicher Richtung entfernte isolirte Weißjurakuppe der Neubürg bei Wohnsgehaig (Odinsgehege). Daß die tieferen Schichten am anderen Rande dem Auge erscheinen, ist durch die gewaltigen Störungen bedingt worden, denen das Gebirge in jenem Theile ausgesetzt war. Entlang einer großen Bruchlinie ist die Kalkplatte wie eine Eistafel eingebrochen und nach Westen abgesunken.

Beim Verlassen des Hügels wählen wir den Rüssenbacher Weg zum Abstieg. Wir gelangen auf diese Weise an den schon besprochenen (S. 11) Aufschluß von Ornatenthon vorbei und, wenn wir in die Region des Eisensandsteins eingetreten sind, sehen wir nahe seiner oberen Grenze das Rotheisenoolithflötz durchstreichen.

In der Literatur*) wird von einer Erderschütterung berichtet, die sich im Jahre 1625 in Ebermannstadt begeben

*) Dreßdnische Gelehrt. Anzeigen, 1756 Nr. 2, S. 25; v. Hoff, Chronik der Erdbeben (Geschichte der natürl. Veränd. d. Erdoberfläche IV. Theil, 1840), S. 282; v. Gümbel, Sitzgsber. der bayer. Akad. d. Wiss. 19. 1889. S. 92.

haben soll. Diese Angabe wäre, wenn ein eigentliches Erdbeben vorläge, von Interesse, da der ganze mittlere und nördliche Theil des fränkischen Juragebirges von einigermaßen bemerkbaren Erdbewegungen in historischer Zeit fast völlig unberührt geblieben ist. Am Südrande des Jurazuges, insbesondere im Riesgebiet und in der Donauwörther Gegend, sowie in dem Striche östlich davon entlang der Donau, kamen dagegen öfters Erderschütterungen und zwar manchmal nicht so unbedeutende, wie dies verbürgte Nachrichten beweisen, vor. Jene Angabe über Ebermannstadt aber ist offenbar auf den großen **Bergrutsch** zu beziehen, der am 4. März 1625 bei Gasseldorf sich ereignet*) hat. Auf dem Ornatenthon sind die schweren Bergmassen abgerutscht; v. Gümbel kommt in seiner Geognostischen Beschreibung der Fränkischen Alb einigemal auf diesen Erdfall zu sprechen.

Gegend von Streitberg und Muggendorf.

Als einer der am meisten eines Besuches werthen Plätze im Wiesentthale muß der Schauergraben bei Streitberg bezeichnet werden. Die Figur B der Kartenbeilage bringt die geologische Darstellung des Bachrisses mit der

---

*) M. Zachariae Theobaldi Einfältiges Bedenken, was von dem Bergfall zu halten, welcher sich in vnserer Nachtbarschafft an dem Berg (die Trutleiden genandt) zwischen Ebermansstadt vnnd Gayseldorff, Bambergischen Gebiets, gelegen, anfänglich den (22. Febr.) 4 Martii, zwischen 10. vnd 11. Vhr, vormittag, dieses 1625. Jahrs, begeben, vnd noch ferners continuiret. Nürnberg, Gedruckt bei Simon Halbmayern.

Umgebung von Streitberg zur Anschauung. Der Graben befindet sich unmittelbar am Ort, von welchem aus er sich in nördlicher Richtung in die Höhe zieht. Der unterste Theil des Grabens ist in den Braunen Jura eingesenkt. Die Doggerschichten sind jedoch durch Schutt und durch eine ziemlich mächtige Kalktuffablagerung verdeckt. Der Tuff, in dem auch ein kleiner Steinbruch sich befindet, füllt die Grabenweitung nächst am Ort so ziemlich aus; seine Hauptmasse besitzt jedenfalls ein pleistocänes Alter. Der Kalktuff wird strichweise von einem tief gelbbraunen Lehm bedeckt, der auch die Höhlungen oder sackförmigen Vertiefungen im Tuff auskleidet. In diesem Lehmabsatz habe ich vor kurzem einen 0,24 m langen Mittelfußknochen (Metacarpus) von Bos primigenius gefunden; im Erhaltungszustand hat das Stück ein ächt fossiles Gepräge. Auch Conchylienreste kommen im Lehm vor; Herr Dr. Oppenheim, der die Gegend unlängst besuchte, fand solche, wie er mir mitgetheilt hat, auf. Weiter unten wird sich Gelegenheit geben, über das Alter des Streitberger Kalktuffs und seine Einschlüsse ausführlicher zu sprechen.

Der Graben verengt bald nach oben; wo zuerst die Weißjuraschichten angeschnitten sind, was auf der linken Seite der Fall ist, befindet sich die bemerkenswertheste Stelle. Wir haben hier eine **Schwammfacies** vor uns und zwar ist es eine Ablagerung vom Alter der **Impressaschichten**, vielleicht auch noch der untersten Lagen der Bimammatusschichten, die uns hier in der Form des Schwammkalkes entgegentritt (Streitberger Schichten). Die Schichten dieses Niveaus sind als bröcklichte und krümelige, grünlich-graue Kalkmergel entwickelt; ihr lockeres Gefüge gestattet die zahl-

reichen organischen Einschlüsse mühelos zu sammeln. Einen Ueberblick der gesamten Fauna erhält man in der Zusammenstellung am Schluße des Schriftchens. Hier sei nur soviel erwähnt, daß von Echinodermen die häufigsten Formen die Cidaris coronata Goldf., C. propinqua Münst., der Eugeniacrinus caryophyllatus Goldf., E. nutans Goldf., E. Hoferi Goldf., Pentacrinus cingulatus Goldf. und Arten von Sphaerites sind; unter den Brachiopoden können Terebratula bisuffarcinata Schloth., T. orbis Quenst., Megerlea loricata Schloth, Rhynchonella lacunosa Schloth. als die an Zahl der Exemplare vorwiegenden Arten bezeichnet werden. Ein seltenes Vorkommnis stellt das in systematischer Beziehung noch nicht ganz aufgeklärte, eigenthümliche Conodictyum striatum Goldf. dar. Von Schwämmen ist ein ganzes Heer vorhanden: Tremadictyon reticulatum Goldf. sp., Sporadopyle obliqua Goldf. sp., Verrucocoelia verrucosa Goldf. sp., Porospongia marginata Goldf., Peronella cylindrica Goldf. sp., Protosycon punctatum Goldf. werden in vielen Stücken gefunden. Bemerkt mag werden, daß die eben aufgeführten Versteinerungen nicht auf diese Stufe beschränkt sind, sondern auch in höheren Niveaus von Weißjuraschichten der Schwammfacies auftreten. Was die Schwämme anlangt, so darf hervorgehoben werden, daß die Spongienreste des Schauergrabens, wie dies sonst von wenig anderen Stellen im Frankenjura bekannt ist, einen besonders günstigen Erhaltungszustand besitzen. Die Gerüstmasse zeigt sich nämlich vollkommen und gleichmäßig verkieselt, wodurch die genauere Untersuchung der einzelnen Formen wesentlich erleichtert wird. Auch Foraminiferen enthält der Streitberger

Schwamm-Mergel in zahlreichen Arten.*) Wenden wir uns nun wieder den geologischen Verhältnissen im Graben zu. Die Schwammfacies hält nach aufwärts an; sie geht von den Impressaschichten in höhere Weißjurastufen über, doch sind auch schichtige Kalke daneben zu bemerken. Verhältnismäßig schon bald erscheint am Ostgehänge der Dolomit, der auch auf die andere Grabenseite hinübergreift. Etwas weiter oben, an der Biegung des Einrisses, stehen die Tenuilobatenschichten mit Per. polyplocus an und noch höher, wo ein Weg die Einsenkung kreuzt, lassen sich die Oberen Schwammkalkschichten nachweisen; wir haben also eine Einsenkung des Dolomits in verschiedene Jurastufen vor uns.

Wenn die Schwammkalkausbildung, die in den Oberflächenformen durch klotzige, fast ungeschichtet erscheinende felsenbildende Kalke sich bemerkbar macht, mehrere Niveaus ergriffen hat, ist es schwer, diese paläontologisch auseinanderzuhalten, da die Gesellschaft der häufigeren Einschlüsse sich in den verschiedenen Stufen wiederholt. Den Ausschlag würden in erster Linie unter den Versteinerungen die Cephalopoden geben, aber die Ammoniten treten in den Scyphienlagern sehr zurück. Nur der kleine Ammonites [Sutneria] platynotus zeichnet sich unter den Leitformen durch größere Häufigkeit aus; man wird ihn in der Streitberger Gegend in den oberen oder mittleren Theilen der aus Schwammfelsen bestehenden Gehänge nicht vergeblich suchen.

---

*) Gümbel, Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-Einschlüsse. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. 18. Stuttgart 1862.

Der Felsen, worauf die Streitburg liegt, besteht aus **Schwammkalk** und zwar hauptsächlich aus solchem vom Niveau der **Bimammatusschichten**. Daß keine geognostisch höheren Lagen anzunehmen sind, geht daraus hervor, daß am Plateau nördlich hinter der Burg die wohlgeschichteten Werkkalke (kleiner Steinbruch) zu Tage treten.

Im ersten Thälchen östlich von Streitberg befindet sich die Muschelquelle. Sie hat ihren Namen davon erhalten, daß das Wasser kleine, aus den lockeren Scyphienkalken ausgewaschene Conchylien aus dem Boden beim Aufsprudeln mit herausstößt. Die Umgebung der Muschelquelle ist von Schwammfelsen gebildet; auch **Dolomit** kommt in der Nähe vor. Es ist dies, wie Prof. Pfaff sich geäußert *) hat, einer „der interessanten Punkte, welche ein Vorkommen

*) Pfaff, Fried., Allgemeine Geologie als exakte Wissenschaft, Leipzig 1873. Seite 293: „Bei Streitberg, nahe der sogen. Muschelquelle, findet sich ein mächtiger Fels, an dem man reinen Kalk und echten Dolomit so nahe nebeneinander findet, daß man mit einer Spanne beide Gesteine erreichen kann, und zwar regellos wiederholt sich eine solche Abwechslung öfter." Seite 92: „Die Hauptmassen aller Dolomite im Jura wie in den Alpen zeigen sich fast immer mit Kalkstein verbunden. In ersterem mit vielen Zeichen der Umwandlung. Fast überall zeigt sich die Ungleichheit des Hinabreichens des Dolomits in die Tiefe des Kalksteins, durchgängig nimmt der Bittererdegehalt von oben nach unten ab, es finden sich alle möglichen Uebergänge von Kalk in den Dolomit, ebenso findet man oft hart nebeneinander dichten Kalk und krystallinischen Dolomit. Gewöhnlich ist auch die äußerst regelmäßige Schichtung des Kalksteins und die Versteinerungen verschwunden. Es ist daher die Annahme hier wohl gerechtfertigt, daß der Dolomit aus dem Kalksteine durch Umwandlung entstanden sei."

von Kalk und Dolomit zeigen, das wohl schwer mit der Annahme einer ursprünglichen Bildung beider sich vereinigen läßt".

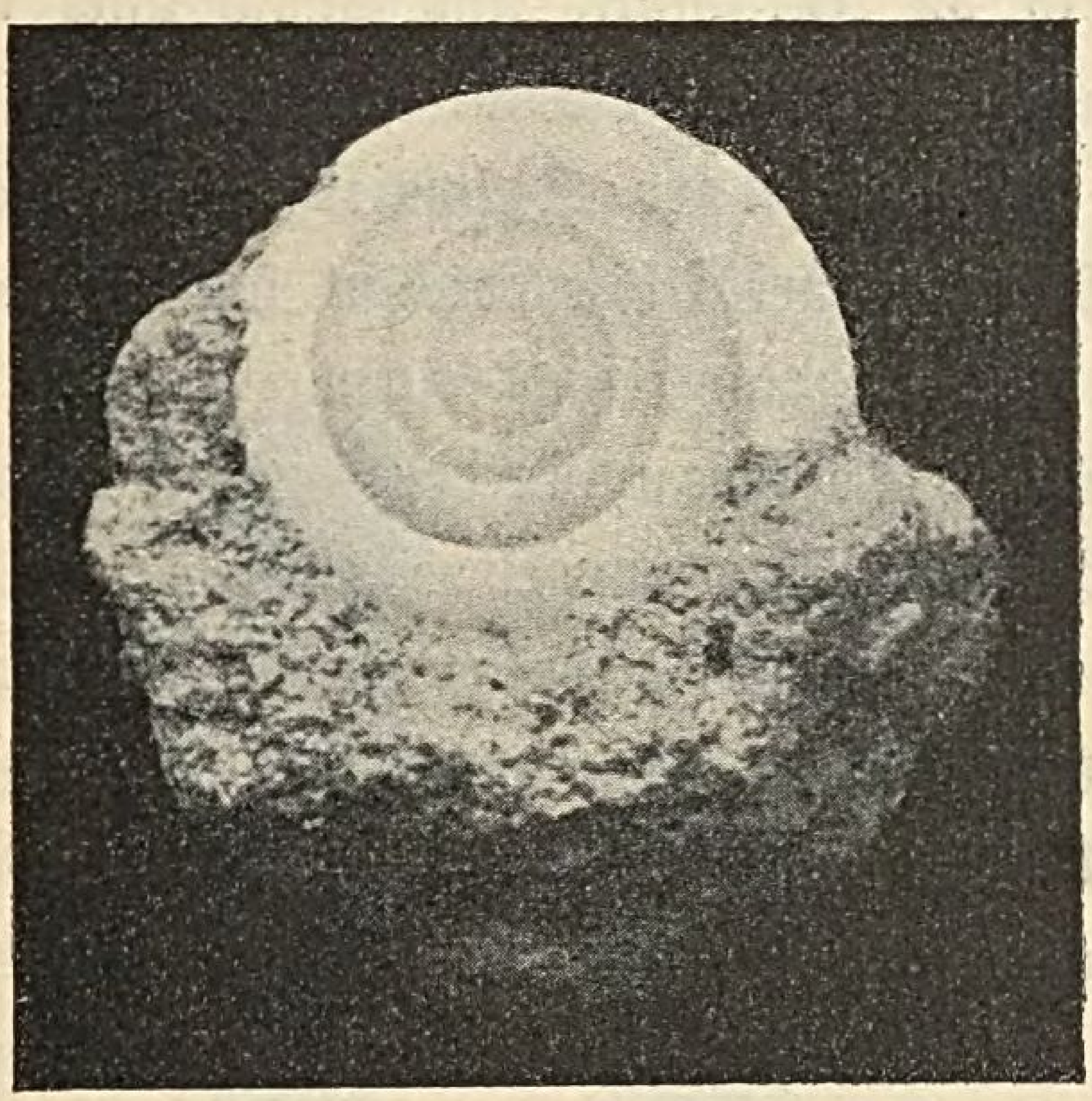
Die Lagerungsart des Schwammkalkes gegenüber dem geschichteten Kalk läßt sich prächtig ersehen an dem Gehänge der Rothen Leite an der Muggendorfer Straße. Zwei mächtige Pfeiler von Schwammfelsen erheben sich an den beiden Ecken des Berges, dazwischen liegen die wohlgeschichteten Kalke; diese nehmen sich aus, wie wenn sie an den Pfeilern gewissermaßen aufgehängt wären. Die oberen Partien des Gehänges und der Felsen gehören schon dem Mittleren weißen Jura an. Am besten lassen sich die Verhältnisse überschauen, wenn man sich auf der anderen Thalseite befindet. Die östliche Hälfte des lehrreichen Berges ist in v. Gümbels Geognostischer Beschreibung der Fränkischen Alb (S. 448) bildlich dargestellt.

Oestlich von der Rothen Leite zieht sich das Lange Thal von den Bergen herab. An seiner Mündung in das Hauptthal befindet sich eine mächtige **Kalktuffablagerung**, deren Gestein ziemlich viele Conchylien in sich schließt. Was das Alter des Streitberger Kalktuffes anlangt, so ist der Absatz desselben wohl nicht allein auf eine bestimmte Zeit während der diluvialen und recenten Periode beschränkt geblieben; noch heut zu Tage scheidet das Wasser in Menge kohlensauren Kalk ab. Die Hauptmasse der Ablagerung jedoch dürfte sich zur Pleistocänzeit gebildet haben. Dies geht aus dem Charakter der Schneckenfauna hervor, welche v. Sandberger einer genauen Prüfung unterzogen hat. Das Material wurde ihm durch den früheren Besitzer der Kur-

anstalt Streitberg, Dr. Weber, und zum Theil durch die Aufsammlungen von Herrn Oberbahninspektor Dietz geliefert. Nach v. Sandberger*) enthält der Streitberger Tuff folgende Conchylien: Daudebardia rufa Fér. sp., D. brevipes Fér. sp., Limax agrestis L., L. cinereo-niger Wolf, Vitrina diaphana Drap., Hyalinia glabra Stud. sp., H. nitens Mich., H. nitidula Drap., H. Hammonis Ström., H. diaphana Studer, H. fulva Müll., Zonites subangulosus v. Sandb., Arion empiricorum Fér., Patula rotundata Müll. sp., P. solaria Menke sp., P. pygmaea Drap., Helix aculeata Müll., H. pulchella Müll., H. obvoluta Müll., H. sericea Drap., H. strigella Drap., H. fruticum Müll., H. incarnata Müll., H. vicina Roßm., H. arbustorum L. var. major, H. hortensis Müll., Buliminus obscurus Müll., Cionella lubrica Müll., Pupa doliolum Brug., P. pagodula Desmoul., Isthmia minutissima Hartm., I. costulata Nilß., Vertigo edentula Drap., V. pygmaea Drap., V. pusilla Müll., V. angustior Jeffr., Clausilia laminata Mont., C. biplicata Mont., C. festiva Küster, C. pumila Ziegler, C. dubia Drap., C. plicatula Drap., C. densestriata Roßm., C. filograna Ziegl., Succinea Pfeifferi Roßm., S. hungarica Hazay, S. oblonga Drap., Carychium minimum Müll., Limneus truncatulus Müll., Planorbis umbilicatus Müll., P. complanatus L., Acicula polita Hartm. Von diesen Arten kommen die nachstehenden in der Fränkischen Alb nicht mehr lebend vor: Patula solaria, Helix vicina, Pupa pagodula, Isthmia costulata,

*) Ueber die pleistoc. Kalktuffe der Fränk. Alb. Sitzber. d. K. bayer. Akad. d. Wiss. 1893. Bd. 23. S. 4.

Clausilia densestriata, C. filograna, Succinea hungarica; eine Form ist gänzlich ausgestorben, es ist der Zonites subangulosus, dessen Bild wir zugleich beifügen wollen.



Zonites subangulosus v. Sandberger
aus dem Streitberger Kalktuff.

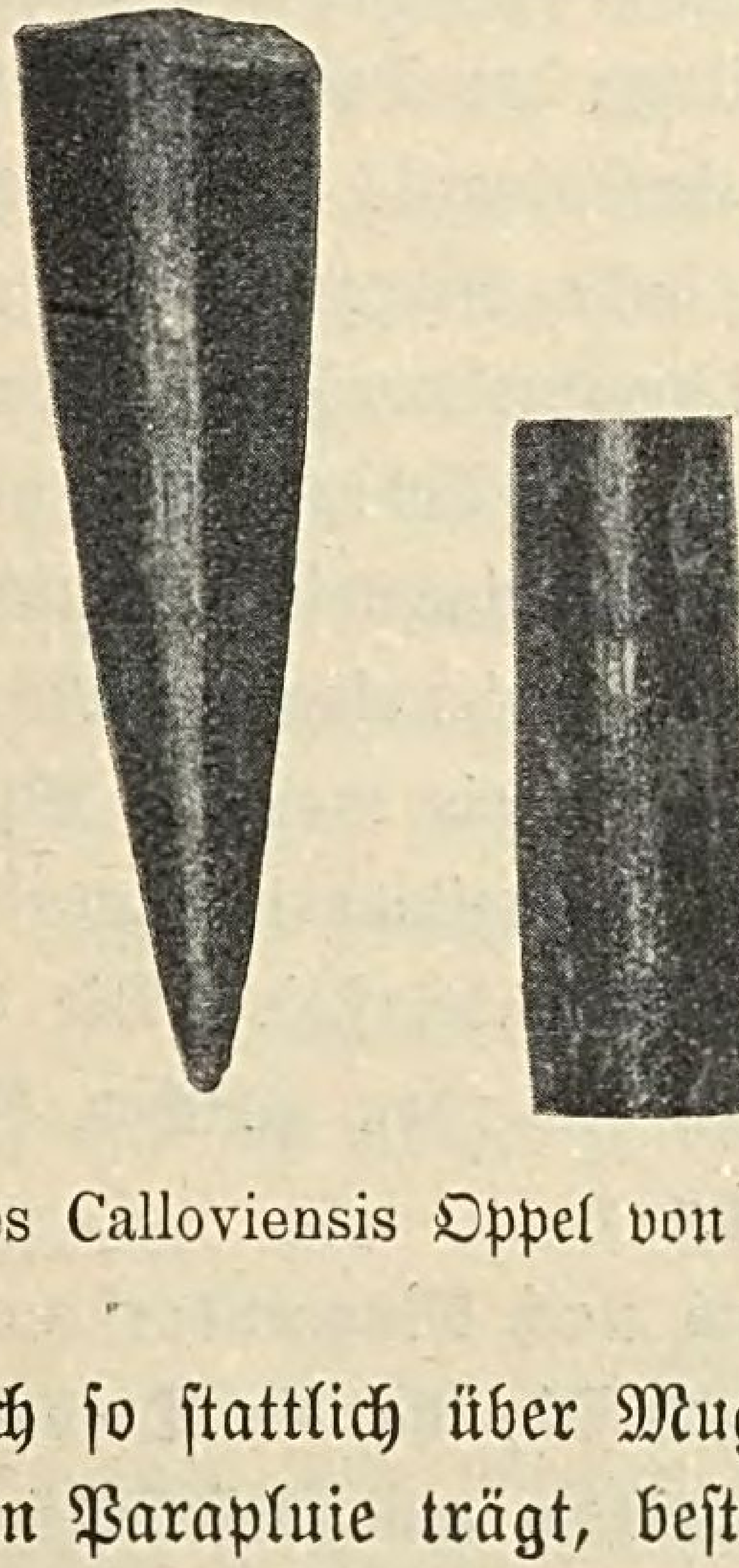
Diese Art wurde früher als Z. verticillus Fér. bestimmt, ist jedoch konstant flacher als letzterer und zeigt stets, auch bei alten Individuen, eine deutliche Kante an den Umgängen; ein naher Verwandter ist der kleinasiatische Z. smyrnensis. Der verticillus kommt, wie bekannt, lebend in Deutschland nur bei Passau und Berchtesgaden vor, ist aber häufig in den österreichischen Ostalpen. Von Wirbelthierresten wurden im Tuffe die diluvialen Arten Rhinoceros Merkii Jäg. und Felis spelaea Goldf. nachgewiesen. Der Absatz des Kalktuffes ist durch Wasser bewirkt worden, das über dem Ornatenthon aus dem Boden dringt. An vielen Stellen trifft

man in der Fränkischen Alb an der Grenze vom Braunen zum Weißen Jura solche Tufflager an.

Je weiter wir nach Osten zu fortschreiten, desto tiefer kommen wir in die Juraplatte und sonach auch in geologisch immer jüngere Schichten hinein. Schon bald östlich von Muggendorf senkt sich der Dolomit in das Thal herab. Bevor wir Muggendorf selbst erreicht haben, verdient noch das Gehänge linker Hand einige Aufmerksamkeit. Durch die Neubauten an der Rosenau, in deren nächster Umgebung die Werkkalkschichten zu Tag ausgehen, ist der Untergrund aufgeworfen worden, man gewahrt ganze Halden von verwittertem **Ornatenthon**. In ihm sind zahlreich gelblichgraue, im Innern dunkler gefärbte Konkretionen von kugeliger oder elliptischer Form eingeschlossen. Es sind Knollen von thonigem Phosphorit; sie enthalten häufig auch organische Reste wie die Posidonomya ornati Quenst. oder einen Ammoniten. Diese besitzen nicht mehr die Tracht der Goldschneckchen; ihre Dimensionen sind außerdem größer als die der verkiesten Formen. Man findet zumeist Hecticoceras hecticum Rein., Reineckia Fraasi Opp., Perisphinctes Orion Opp. und P. curvicosta Opp. Als häufigstes Fossil trifft man wieder den Belemnites Calloviensis Opp. an (siehe Figur S. 25).

Einen bekannten Fundplatz von schönen verkieselten Versteinerungen bildet die Gegend von Engelhardtsberg, welcher Ort 2½ km östlich von Muggendorf auf der Hochfläche liegt. Gehen wir den Engelhardtsberger Weg hinauf, so kommen wir an einem Aufschluß im Oberen Mergelkalk (Tenuilobatenschichten) vorbei. Der Aufbruch befindet sich

oberhalb der östlichsten Häuser von Muggendorf, noch unterhalb der nach Doos führenden Straße. Die darin zu beobachtenden Lagen gehören der unteren Abtheilung der Tenuilobatenstufe an. Sehr häufig ist hier die Ostrea Quenstedti Mösch, außerdem liegen zahlreiche Ammoniten (Per. polyplocus, P. colubrinus, Aspidoceras circumspinosum, A. Altenense etc.) im mergeligen Gestein. Die benachbarte



Belemnites Calloviensis Oppel von Muggendorf.

Felspartie, die sich so stattlich über Muggendorf erhebt und auf ihrer Höhe ein Parapluie trägt, besteht oben aus Dolomit, unter und neben dem der Obere Schwammkalk (Pseudomutabilisregion) auftritt. Am Weg nach Engelhardtsberg folgen über den im Aufbruch entblößten Schichten die höheren Lagen der Tenuilobatusstufe, doch stellt sich schon bald Dolomit ein. Am Hügel westlich von Engelhardtsberg zeigt der Dolomit in manchen Lagen (Steinbruch) ein sehr

lockeres Gefüge (Dolomitsand). Die Kalke, welche die gelben Kieselstücke und Fossilien bergen (**Engelhardtsberger Schichten**), sind auf verschiedene Striche in der Umgebung des Ortes vertheilt, unter anderem finden sie sich namentlich an der Basis der hübschen Dolomitkuppe des Adlersteins vor. Die Kinder des Dorfes lesen die kleinen Versteinerungen aus den Aeckern auf und bieten sie den Fremden zum Kaufe an. Die Schichten sind als kalkige Einlagerungen in der unteren Abtheilung des Dolomites vom Oberen weißen Jura, also des Frankendolomits im engeren Sinn, zu bezeichnen. Auf das hohe Niveau weist einmal die Lage (über 100 m beträgt beispielsweise die vertikale Entfernung bis zur unteren Grenze der Tenuilobatenschichten) und weiter die Fauna hin. Die bezeichnendsten Einschlüsse sind einige Echinodermenformen: Cidaris elegans Münst., C. Blumenbachi Münst., Rhabdocidaris maxima Münst., R. nobilis Münst., Hemipedina Nattheimensis Quenst. und Glypticus sulcatus Goldf. (besonders häufig). Die Brachiopoden dagegen bestehen nahezu aus den gleichen Arten wie in den anderen Schichtenstufen.

Wir begeben uns nach Muggendorf zurück. Im Hauptthale aufwärts mehren sich, da die Dolomitwände einander näher rücken, die hübschen landschaftlichen Scenerien. Die Strecke von Muggendorf nach der Behringersmühle (9 km) gilt allgemein als die schönste Partie der Fränkischen Schweiz; doch scheint mir in dieser Beziehung die Lage der im benachbarten Püttlacher Thal befindlichen Orte Tüchersfeld, dessen Häuser zum Theil zwischen Dolomitfelsen versteckt liegen, und Pottenstein nicht minder bevorzugt zu sein.

Für den Geologen bietet jedoch dieser Strich verhältnismäßig wenig, da das Gebirge fast ganz aus Dolomit besteht. Bis zur Einmündung des Ailsbachs und der Püttlach lassen sich von Westen her noch kalkige Lagen an den untersten Theilen der Gehänge nachweisen, dann tritt nach Osten hin der Dolomit ganz in die Thalsohle herab; nur an vereinzelten Punkten hebt sich ein meist schwammführender, unregelmäßig oolithischer kieselreicher Kalk unter dem Dolomit heraus. Es ist schwer, für diese an der Basis des Dolomites liegenden kalkigen Schichten das geognostische Niveau genau zu bestimmen, da das Gestein der verschiedenaltrigen Stufen das gleiche Aussehen besitzen kann. Bekannt ist der Reichthum der Fränkischen Schweiz an **Höhlen.** In der Umgebung von Muggendorf und Streitberg sind deren allein über ein Dutzend vorhanden; die Gailenreuther und die Rosenmüllers Höhle gelten darunter als die berühmtesten. Es liegt jedoch nicht im Plane des Schriftchens, auf die mit den Höhlen im Zusammenhange stehenden Verhältnisse näher einzugehen, und ich möchte hier auf die Schilderungen v. Gümbels, Rankes und v. Zittels verweisen.*) Die

*) v. Gümbel, Die fränkischen Höhlen in „Geognost. Beschreibung des fränkisch. Alb., Kassel 1891“, S. 479—502. — Die natürlichen Höhlen in Bayern: I. Gümbel, Ueber Bildung von Höhlen in Bayern; II. Ranke, Das Zwerg- und Hasenloch bei Pottenstein; III. Zittel, Die anthropol. Bedeutung der Funde in fränk. Höhlen; IV. Nehring, Die Fossilreste der Mikrofauna aus den oberfränk. Höhlen (Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns II, S. 191—237, München 1879). — Ranke Joh., Die Felsenwohnungen aus der jüngeren Steinzeit in der fränkisch. Schweiz (Beitr. z. Anthropol. Bayerns III, München 1880).

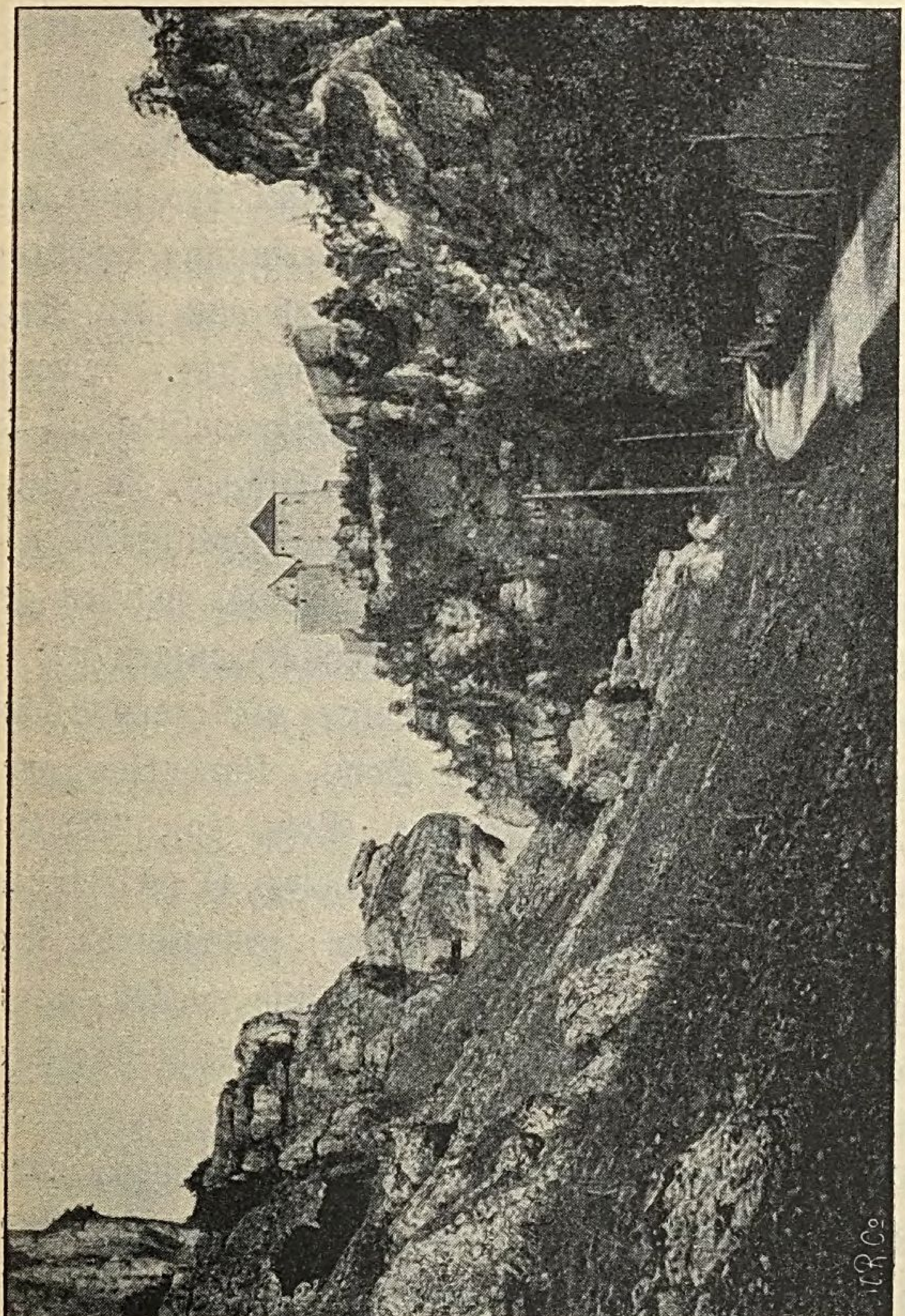
Kenntnis der Höhlenfauna ist in neuerer Zeit durch einige Arbeiten von Schlosser bereichert *) worden, namentlich sind es ein paar Höhlen der Oberpfalz, auf die sich seine Untersuchungen erstreckt haben.

Die Gegend von Waischenfeld.

Von Doos an (Einmündung der Aufseß) nimmt das Wiesentthal eine reine SW–NO-Richtung an. Die pittoresken Felsformen und hohen Steilgehänge halten noch bis über Rabeneck hinaus an; weiter im Norden, über Waischenfeld nach Hollfeld hinauf, werden die Gehänge niedriger. Bei Langenloh auf der Hochfläche südöstlich von Waischenfeld (am östlichen Ende des Dorfes) treten Kalke mit vielen Kieselversteinerungen (Terebratula bisuffarcinata, Rhynchonella lacunosa, Terebratulina substriata, Ostrea gregaria, Ceriopora striata, Casearia articulata) als insularer Einschluß im Dolomit auf; sie dürften den Engelhardtsberger Schichten entsprechen oder auch etwas tiefer, dem geognostischen Niveau nach, liegen. Von Langenloh führt südwärts der Weg zum Schloß Rabenstein, das auf schön geschichteten Dolomitbänken ruht. Am Gehänge des von Rabenstein beherrschten Asbachthales, das in seinem südwestlichen Verlauf auch als Ailsbachthal bezeichnet wird, liegt die besterhaltene

*) Schlosser M., Höhlenstudien und Ausgrabungen bei Velburg in der Oberpfalz (Neu. Jahrb. f. Mineral., 1896, I); Ausgrab. und Höhlenstud. im Gebiet des oberpfälz. u. bayr. Jura (Corr.-Bl. d. Deutsch. anthrop. Ges. 28. Bd., 1897, S. 26–31, 36–39); Ueber Höhlen bei Mörnsheim (Mittelfr.) und Ausgrab. bei Velburg (ibid. 1899, Nr. 2).

und schönste der fränkischen Höhlen: die *Sophien- oder Rabensteiner Höhle*, über welche von Gümbel in seiner



Dolomitlandschaft bei Rabeneck.

Beschreibung der fränkischen Alb ausführlich berichtet. Wir befinden uns bereits nahe am Rande der Weißjuraplatte.

Gehen wir in nordöstlicher Richtung eine kleine Strecke fort, so verschwindet plötzlich der schluchtenartige Charakter des Thales und wir treten in die milden Formen der Braunjuralandschaft ein. Der jähe Wechsel ist durch das ziemlich starke Einfallen der Schichten nach dem Gebirge und das Vorhandensein einer großen Verwerfung bedingt, die aber gerade hier wegen der stark bewaldeten Gehänge nicht direkt beobachtet werden kann. Die erste Niederlassung im Braunjuragebiet des Thales, das von da ab auch den Namen Ahornthal führt, ist die Schweinsmühle. Oberhalb (westlich) der Mühle streichen die Braunjuraoolithe zu Tage aus; sie zeigen sich sehr reich an Einschlüssen, so daß die Mühle seit alter Zeit als Fundplatz für Oolithfossilien bekannt ist. In Goldfuß Petrefacta Germaniae wurden gegen 25 Arten von Rabenstein (Schweinsmühle) aufgeführt; als die häufigsten sind zu nennen: Belemnites giganteus Schloth., Stephanoceras Humphriesianum Sow., Purpurina ornata d'Orb., Pleurotomaria granulata Sow. sp., Cerithium flexuosum Münst., Ostrea explanata Goldf., O. (Alectryonia) flabelloides Lam., Lima (Ctenostreon) proboscidea Sow., Trigonia costata Park. Diese Einschlüsse weisen auf den Unteroolith und zwar hauptsächlich auf die Stufe des Steph. Humphriesianum hin.

Wir trachten nun an eine Stelle zu kommen, wo die **Randverwerfung**, von der schon einigemal die Sprache war, auch wirklich deutlich zu sehen ist. Wir wählen hiezu am besten die Aufschlüsse im Truppachthal bei Altneuwirthshaus an der Bayreuther Straße. Die eben genannte Niederlassung befindet sich einen Kilometer östlich von Plankenfels.

Am Weg von Waischenfeld nach Plankenfels ($4^1/_2$ km) gelangen wir oberhalb Nankendorf an der östlich von der Straße liegenden Höhe des Hüll- und Appenberges unweit Löhlitz vorbei. Im östlichen Theile der Höhe (502 m) gehen die tieferen Weißjuraschichten zu Tage aus (Einfallen der Werkkalkbänke: hor. 16 [= 240°] W unter 10° Neigung), während an der Westseite ein Steilabfall von hohen Dolomitfelsen sich bemerkbar macht, unterhalb deren sich eine mehr ebene Landschaft, von der Wiesent und Truppach durchschnitten, ausdehnt. Jener Steilabfall dürfte einen weiteren Bruchrand bezeichnen, die Hauptverwerfung selbst, äußerlich nicht markiert, scheint über den Berg zu laufen. Einige Kilometer in nordöstlicher Richtung vom Appenberg entfernt liegt die isolierte Weißjurakuppe der Neubürg (588 m); an mehreren Stellen am Berge sind Anfänge einer Scyphienkalkentwicklung vorhanden, im allgemeinen herrscht aber der typische Werkkalk vor. — Die Gehänge auf der Südseite des Truppachthales bei Plankenstein, bis wohin sich die Abdachungen des Appenberges erstrecken, sind mit Kulturland überdeckt; auf der nördlichen Thalseite aber ist an der Plankenfelser Straße zwischen Neuwirthshaus und Altneuwirthshaus eine fortgesetzte Entblößung vorhanden und die Verwerfung deutlich sichtbar. An der Einmündungsstelle des Lochauer Baches in die Truppach befindet sich ein stattlicher Dolomitfelsen, welcher in seiner nördlichen Verlängerung oberhalb des Lochauer Thälchens die Ruine Plankenstein trägt. Die Lagen des Dolomits fallen etwas nach Westen mit wenigen Graden ein. Im Aufschlusse an der Straße hört der Dolomit kurz (westlich) vor Altneuwirths-

haus plötzlich auf; es folgen dann einige wirr gelagerte Bänke eines grobklotzigen, weißlichgelben Schwammkalkes, sie sind mit senkrechten Klüften durchzogen und scheinen beim ersten Anblick auf dem Kopf zu stehen. Bei näherer Untersuchung findet man jedoch, daß die Bänke im allgemeinen ein starkes Einfallen mit 45° nach O besitzen. Diese Kalke sind nur wenige Meter mächtig, dann treten neben dem Abbruch die wohlgeschichteten Bänke des Werkkalkes auf, die zunächst mit 22° nach WSW (240°) einschießen, in weiterer Entfernung von der Verwerfung aber sich flacher stellen. Noch vor dem Altneuwirthshaus senken sich die obersten Doggerschichten bereits in das Thal ein. Am Gehänge aufwärts breiten sich über den Schichtkalken der Bimammatusstufe klotzige Scyphienbänke, wohl noch derselben Stufe angehörig, aus; auf der Höhe finden sich auch Spuren der mergeligen Tenuilobatenschichten vor, unvermittelt neben diesen und dem klotzigen Schwammkalk tritt der Dolomit auf. Die klotzigen Kalke an der Straße, durch die die Hauptverwerfung läuft, gehören vermuthlich den Pseudomutabilisschichten an. Nördlich von der Ruine Plankenstein geht der Sprung über das Lochauer Thälchen weg und setzt dann an den nördlich folgenden Gehängen fort, im weiteren Verlaufe die Gegend östlich von Hollfeld schneidend. Das Gebiet um Hollfeld herum ist ziemlich eben. Ueber dem Dolomit, der fortlaufend im Hauptthale (Wiesentthal) entblößt ist, sind strichweise mächtige Ueberdeckungsmassen gehäuft. Gegen Plankenfels zu gewinnen unter diesen sandsteinartige Gebilde die Oberhand; sie fangen im Süden schon an den Abhängen des Appenbergs (Langenberg) an. An manchen Punkten, wie

beispielsweise am Weg zwischen Wadendorf und Plankenstein, sind Pflanzenreste in dem Sandstein enthalten. In großer Ausdehnung und mächtiger Entwicklung ist ein solcher **Sandstein der Juraüberdeckung** im Veldensteiner Forst zwischen Bezenstein und dem oberen Pegnitzthal über dem Dolomit gelagert.

Die Strecke Nürnberg — Amberg.

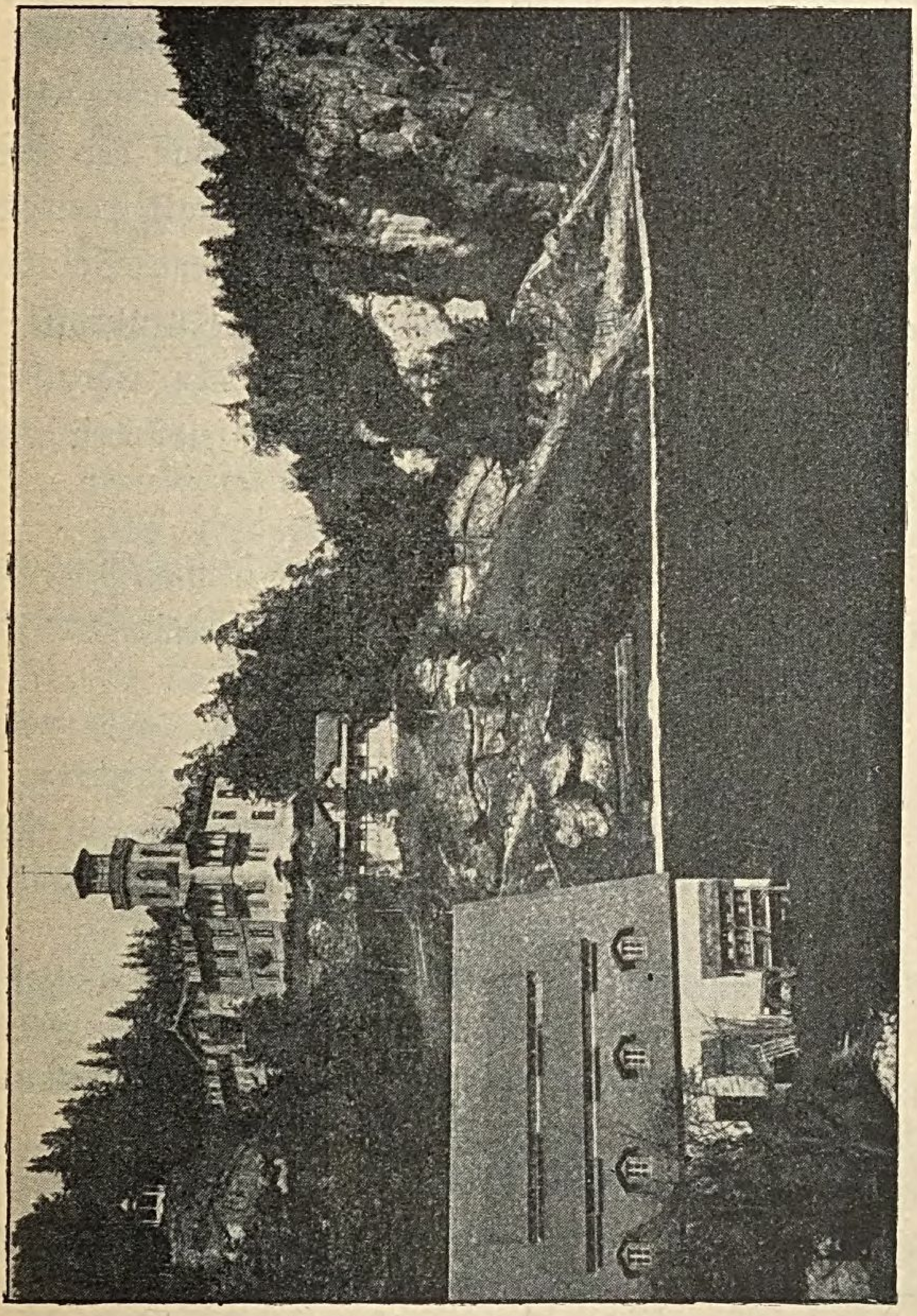
Den Untergrund von Nürnberg bildet der sog. **Blasensandstein** des Oberen bunten Keupers. An der Burg ist dieser Stufe noch ein von der Erosion verschont gebliebener Pfeiler von Burgsandstein, der von diesem Vorkommen seinen Namen erhalten hat, aufgesetzt. Die Stufe des Blasensandsteins und Coburger Bausandsteins, die des Burgsandsteins und die der rothen Lettenschiefer im Hangenden setzen bekanntlich als Gruppe des Stubensandsteins und der Zanclodonletten die obere Abtheilung des bunten Keupers mit einer Mächtigkeit bis zu 225 m zusammen. — Die Ufer des Pegnitzthales sind mit diluvialen Sandterrassen eingesäumt. Aus **Burgsandstein** besteht der bewaldete Rücken des Schmaußenbucks östlich der Stadt, der bei der Fahrt in das Pegnitzthal aufwärts bald rechter Hand sichtbar wird; bei Rückersdorf schneidet auf der Bayreuther Bahnlinie das Geleise in den Sandstein selbst ein. In der Gegend von Lauf streicht der Zanclodonletten aus und kurz vor Hersbruck hat die Bahn den Lias erreicht. Die mittlere Abtheilung des Lias zeichnet sich in dieser Gegend durch gute

Entwicklung der Costatenletten aus; in großer Häufigkeit trifft man den Amaltheus spinatus Brug. an. Die Strecke Lauf-Hersbruck bildet geologisch eine Parallele zur Linie Wiesenthau — Ebermannstadt. Seitwärts erheben sich die Juraschichten zu stattlichen Bergen. Oberhalb Hersbruck baut sich bereits der Braune und Weiße Jura zu beträchtlichen Höhen auf. Im Eisensandstein fehlt das Rotheisenoolithflötz nicht, das an mehreren Stellen zu Grubenbauten Veranlassung gegeben hat. Das Erzflötz wird bis zu 1 m dick, enthält 38,7% Eisen, ist aber zugleich reich an Kieselsäure (über 20%), die in Form von Quarzkörnern im Oolith steckt. — Etwa 10 km nördlich von Hersbruck liegt die Dolomitkuppe des Hohensteines, einer der höchsten Erhebungen*) des ganzen Gebietes (635 m). Bei Hohenstadt biegt das Hauptthal in einem rechten Winkel um, der obere Lauf des Pegnitzflüßchens ist vorwiegend ein rein nordsüdlicher. Der Dogger und kalkige Malm zieht sich noch eine ziemliche Strecke weit in den Pegnitzgrund hinauf. Dem oberfränkischen Muggendorf entspricht hier, im nördlichen Theile von Mittelfranken, der geologischen Lage nach die Gegend von Rupprechtstegen; nordwärts davon tritt bis kurz vor Pegnitz nur noch Dolomit auf. Wir fügen das Bild des eben

---

*) Die beträchtlichste Höhe vom Frankenjura wird von dem isolirt stehenden Hesselberg (690 m) bei Wassertrüdingen gebildet. Die Kuppe des Poppberges, auf der Hochfläche halbwegs zwischen Altdorf und Amberg, 3 1/2 km südwestlich Frechetsfeld gelegen, steigt bis zu 658 m empor. Am Ostrand, gegen den Oberpfälzer Wald zu, erhebt sich der Braune Jura im Kutschenrain (645 m) zu auffallend hohen Bergzügen.

genannten hübsch gelegenen Platzes bei. Man sieht, auf der linken Seite der Figur, wie sich der Schwammkalk mit



Rupprechtstegen im Pegnitzthal.

krummschaligen Schichtenflächen unter dem Dolomit, der auf der rechten Bildhälfte bis zur Thalsohle herabreicht,

heraushebt; der Scyphienkalk gehört, was besonders zu betonen ist, einer der tieferen Stufen im Weißen Jura an.

Die Bahn nach Amberg zieht sich in östlicher Richtung fort. Gleich nach Station Hartmannshof gelangen wir in den Kreis Oberpfalz hinein. Bei Hartmannshof befinden sich große Steinbrüche, die die Ausbeute der Werkkalk- und der Tenuilobatenschichten zu Brennkalk bezwecken. Ich habe darin (im Jahre 1874) die nachstehende Schichtenfolge aufgenommen, die als das normale **Juraprofil** der Nürnberger Alb gelten kann; die über den eigentlichen Steinbrüchen befindlichen Gehänge wurden selbstverständlich dabei mitberücksichtigt.

a) Sehr mächtig. Dolomit, in stattlichen Felsen sich erhebend.

b) Ueber 25 m. Weißlichgraue, sehr feste klotzige Schwammkalke der Pseudomutabilisschichten.

c) 6—7 m. Gelblichweiße, dichte Kalkplatten mit Avicula (Monotis) similis. Obere Tenuilobatenschichten.

d) ca. 20 m. Wohlgeschichtete, dichte Kalkbänke ohne Mergelzwischenlagen mit Per. polyplocus. Mittlere Tenuilobatenschichten.

e) 1,7 m Knollige Kalke in Wechsellagerung mit graugrünem Mergel. Aspidoc. circumspinosum, Alteneuse, Sutneria platynotus, Ostrea Quenstedti. Untere Tenuilobatenschichten.

f) 0,65 m. Harte, weiße Kalkbank.

g) 0,45 m. Zwei harte Kalkbänke, geschieden durch eine dünne Mergellage.

h) 24—25 m. Werkkalk in wohlgeschichteten, weißen Kalkbänken. Harp. trimarginatum, Oppelia flexuosa, O. Fialar, Pecten cornutus, Isocardia ovata, Megerlea Friesenensis.

f—h bilden die Bimammatusschichten, ihr Kalk enthält, wie der von d und e, vereinzelte Kieselausscheidungen (Hornsteinknollen).

i) Gegen 12 m. Graue, öfters dünngeschieferte Kalkmergel, (Unterer Mergelkalk). Cardioceras alternans, Pholadomya acuminata.

Gegen den Dogger schließt eine glaukonitische Grenzlage mit Perisph. chloroolithicus ab — Transversariusschichten.

k) Einige Meter. Ornatenthon. Dunkler Thon mit Geoden. Oberes Callovien

l) 0,2 m. Gelbgrauer oolithischer Kalkmergel mit groben Brauneisenoolithkörnern. Pholadomya Württembergica, Rhynchonella Ehningensis. Unteres Callovien, Macrocephalenschichten.

m) 0,15 m. Dunkelbrauner weicher Mergel, sehr stark oolithisch. reich an Belemniten. (Belemn. Beyrichi, B. canaliculatus.) Bath.

n) 0,6 m. Braungelber Kalkmergel, ziemlich stark oolithisch, Oolithkörner röthlichbraun. Reich an Brachiopoden, besonders Terebratula perovalis, T. cf. Fleischeri. Dann Waldheimia carinata, Rhynchonella spinosa, Goniomya proboscidea. (Bath und) Parkinsonischichten (Beginn des Unteroolithś.)

o) 0,25—0,3 m. Leicht zerfallender oolithischer Kalkmergel. An Einschlüssen namentlich Myen enthaltend, außerdem Belemn. giganteus, Trichites sp., Astarte detrita, Rhynchonella acuticosta.

p) 0,5 m. Oolithischer gelblicher Kalkmergel. Panopaea Zieteni.

q) 0,37 m. Gelblicher, etwas oolithischer, harter Kalkmergel mit wenig Einschlüssen. Gresslya gregaria.

q, p und wohl auch noch o gehören den Humphriesianusschichten an.

r) 0,55 m. Weicher, grünlichgelber Sandstein, an der oberen Grenze mit dünnen Thonzwischenlagen.

s) 2 m. Braungelber, feinkörnig oolithischer Sandstein, in mehr oder weniger starken Bänken abgesondert. Die Oolithkörnchen schillern etwas. Die obersten Lagen sind sehr hart, nach unten zu stellen sich dunkle, dünne Thonzwischenlagen ein.

r und s repräsentieren die Sowerbyischichten.

Unterlage: Braungelber Eisensandstein, Murchisonäschichten.

Die Grenze des Werkkalkes zu den hangenden Lagen ist in den Steinbrüchen bei Hohenstadt an der Ecke des Pegnitzthales gut zu beobachten. Hier zeigen sich von oben nach unten gelagert:

a) Harte, gelblichweiße Kalkbänke mit Per. polyplocus, Aspidoc. iphicerum. Mittlere Tenuilobatenschichten.

b) 1,7 m. Knollige Kalkbänkchen, jede zu 0,25 m mächtig, wechselnd mit grauen Mergellagen. Viel Einschlüsse. Aspid. Altenense, Perisph. polyplocus, Per. acer.

c) 0,7 m. Harte Kalkbank.

d) 1 m. Mergel und knollige Kalke wie b. Unten mit zwei knollig abgesonderten, grünlichweißen, glaukonitführenden Grenzbänken von 0,2 m und 0,15 m Dicke. Ostrea Quenstedti, Peris. cf. polyplocus, P. colubrinus, Sutneria platynotus, Collyrites carinata. Die Lagen b—d umfassen die unteren Tenuilobatenschichten.

e) 3 m. Sehr klüftige, weiße, an den Gesteinswänden leicht abbröckelnde Kalkbänke. Oberer Werkkalk. Megerlea Friesenensis.

f) Typischer Werkkalk in wohlgeschichteten Bänken (mächtig).

Was die Oolithe anlangt, so waren durch den Bau der Eisenbahnstrecke Nürnberg—Regensburg gute Aufschlüsse geschaffen worden. Im Jahre 1874 habe ich am Sommers-

berg unweit Klein Alfalterbach, südöstlich von Neumarkt i. O., folgendes Profil aufgenommen:

Hangendes: Ornatenthon.

a) circa 1,50 m. Grobkörnige Oolithe; die gelben Oolithkörner liegen in einem hellbraunen Kalkmergel. Berenicea diluviana, Belemn. subhastatus, Rhynchonella Ehningensis. Oppelia aspidoides, Parkinsonia ferruginea. Macrocephalenschichten und Bathonien.

b) 0,1 m. Bläulichgraue, stark oolithische mergelige Kalkbank mit Panopaea Jurassi und Rhynchon. Stuifensis. Parkinsonischichten.

c) 0,25 m. Harte, blaugraue, kleinoolithische kalkige Bank mit Pecten spathulatus.

d) 1 m. Bröcklichter, gelblicher, etwas sandiger, oolithischer kalkiger Mergel mit zahlreichen Versteinerungen: Gresslya gregaria, Ostrea explanata, Lima (Ctenostreon) proboscidea, Rhabdocidaris Anglosuevica, Belemn. giganteus. Humphriesianusschichten.

Unterlage: Gelbe, sandige, mit vielen Crinoideenstielen durchsetzte Lagen der Sowerbyischichten.

Die Bahn fährt nun von Hartmannshof aus das von Etzelwang herabkommende Thälchen hinauf und erreicht bei dieser Station (Dolomit und Ueberdeckung) die Hochfläche, auf der sie bis zum östlichen Rande der Juraplatte bei Sulzbach und Rosenberg bleibt. Beim Weiterfahren in jenem von Weigendorf an nordwärts gerichteten Thälchen bemerkt man bald, daß der Dolomit allmählich wieder zur Herrschaft gelangt. Die einzelnen Jurastufen, die man im Profil Hartmannshof beobachten konnte, keilen sich an den Gehängen gegen den Dolomit aus, und dieser setzt sich bei Oed, östlich Deinsdorf und bei Lehenhammer gleich auf Scyphienlager des Unteren weißen Juras auf. Aehnlich ist

das Verhältnis in benachbarten Gebietstheilen, beispielsweise in der Gegend östlich von Heldmannsberg oder nördlich von Allfeld. Es geht daraus zur Genüge hervor, daß der Dolomit von oben herab beliebig weit in verschiedene Stufen des Weißjuras eindringen kann.

Bei Sulzbach gelangt man wieder in die Region der **Randverwerfungen.** Unweit vom Bahnhofe, an der Lauterhofener Straße, sieht man am Dolomit turone Kreideschichten (Einfallen: 40° NO mit 30°) abstoßen; über den Kreideschichten*) ist horizontal Sand, beziehungsweise Sandstein der

*) Die eben bezeichnete Stelle bildet einen der nördlichsten Punkte des Verbreitungsbezirkes der Regensburger Kreide. Hinsichtlich dieser möchte ich im Vorübergehen bemerken, daß es mir geglückt ist, die echten **Priesener Schichten** bei Regensburg mit voller Sicherheit nachzuweisen. Auf der Anhöhe südöstlich von Hellkofen (3½ km westlich von Sünching an der Regensburger—Passauer Bahn) wurde ein Bohrloch auf Wasser niedergestoßen. Bei rund 160 m Tiefe kam der gelbliche, sandige Kalkstein der Großberger Schichten, welche die bis jetzt bekannten höchsten Lagen der Regensburger Kreideformation zusammensetzen, zum Vorschein. Das Hangende bildet eine sehr mächtige, graue Thonschicht, die sowohl der petrographischen Ausbildung als den Einschlüssen nach einen typischen Vertreter jener für Sachsen und Böhmen charakteristischen Stufe der Priesener Schichten darstellt; die Priesener Schichten gelten bekanntlich allgemein als senon, doch zeigen sich in den unteren Partien der Abtheilung noch starke Anklänge an das Turon. Der graue Thon scheint noch vom Tertiär bedeckt zu sein, jedenfalls bilden gegen die Oberfläche hin diluviale Lagen, die bis in eine Tiefe von etwa 20 m niedergehen, den Abschluß. Aus Löß und Lehm besteht der Boden rings um Hellkofen; gleich beim Dorfe, am Aufstieg zur Anhöhe, ist typischer, conchylienführender Löß durch den Weg angeschnitten, während im Hohlweg südlich vom benachbarten Nieder-Hinkofen kalkfreies Lehm-

Ueberdeckung gelagert. Diese sandigen Gebilde führen an zahlreichen Stellen die Eisenerze der Amberger Formation. Die Höhen östlich von Sulzbach bestehen aus ziemlich stark aufgerichteten Ablagerungen vom Weißen Jura; am Feuerhof

material mit manganhaltigen Knöllchen angetroffen wird. Am Gehänge des nun südwärts folgenden, breiten Thales der Großen Laber kommt bei Aufhausen und am Sternberg tertiärer (obermiocäner) Kies und Sand zu Tage. Die gelben Kalksandsteine und Mergelschichten, welche nach v. Gümbel dem Unteren Senon angehören, streichen weiter oben im Laberthal bei Rocking, Eggmühl, Unter-Laichling und Schierling aus. — Die Versteinerungen, die ich aus jenem Thon zur Ansicht erhielt, entstammen einer Probe aus 115 bis 119 m Tiefe. Ich nenne davon nur: Ostrea cfr. hippopodium Nilß., Inoceramus sp., Nucula pectinata Sow., Natica vulgaris Reuß, Litorina rotundata Sow., Rissoa Reussi Gein., Cidaris subvesiculosa d'Orb., Antedon Fischeri Gein., Parasmilia centralis Mant. sp., Cristellaria rotulata d'Orb. Von Gastropoden sind zahlreiche kleine Formen vorhanden. Die Mehrzahl der Stücke ist, wie an manchen böhmischen Fundorten, verkiest. Wir haben sonach ganz die Fauna vor uns, die neuerdings von Jaroslav Jahn aus Priesener Schichten in Böhmen beschrieben worden ist (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1895), Herr Jahn vermochte auch bei einem gelegentlichen Aufenthalt in München die Identität der Fossilien zu bestätigen. — Die aufgezählten Versteinerungen gehören der Sammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Regensburg an. Sie sind gesammelt worden von dem thätigen Kustos der mineralogisch-geologischen Abtheilung der Sammlung des Vereins, meinem verehrten Freunde, Herrn Dr. Brunhuber Die Exemplare wurden mir schon vor zwei Jahren zur Bestimmung übergeben; inzwischen hat Herr Brunhuber selbst weitere Gelegenheit gefunden, die Fauna auszubeuten, namentlich hat er eine große Zahl Foraminiferen und Ostracoden im Thone entdeckt, welche von ihm durch eine Publikation dem wissenschaftlichen Publikum vorgeführt werden sollen.

an der Bayreuther Straße fallen die Werkkalkbänke, die in ihren oberen Lagen in ein dolomitisch grobluckiges Gestein übergehen, nach 240° SW, an der Skt. Annakapelle, wo sie sich bis zu 502 m erheben, nach 235° SW mit 36° ein. Auf der Westseite dieser Höhen streicht die Hauptverwerfung durch; die Kluft ist mit meist sandigen Ueberdeckungsgebilden, worin die Erzvorkommnisse eingebettet sind, ausgefüllt. Die Fortsetzung der Spalte nach Südosten erstreckt sich über den Erzberg bei Amberg, dann weiter nach Paulsdorf und zum alten Gebirge hin. In die Verlängerung dieses Bruchs fällt merkwürdigerweise der bekannte Pfahl im Bayerischen Wald, ein Quarzgang, der sich 137 km weit durch das Gebirge verfolgen läßt und streckenweise sehr pittoreske Felspartien besitzt. Bei Rosenberg ist ein Querbruch vorhanden, der die Hauptverwerfung mit dem Erzlager um einige hundert Meter in der Richtung Nordost—Südwest verschoben hat. Unmittelbar am Eisenwerk Rosenberg befindet sich ein großer Steinbruch, in dem die Schichten noch ziemlich stark aufgerichtet sich zeigen (Fallen: 225° SW + 24°) Am Eingang des Bruches ist Unterster weißer Jura anstehend, dann folgt Werkkalk, ungefähr in der Mitte des Aufschlusses gehen die mergeligen Tenuilobatenschichten mit Sutneria platynotus, Perisph. polyplocus durch, während im hintern Theile des Steinbruchs ein halbdolomitischer, grobklotziger Kalkstein gewonnen wird. Der Ort Rosenberg mit der Schloßruine steht auf Dolomit. Die Bahn durchbricht hier den Jura, dessen steil gestellte Schichten rein NW—SO, gegen Amberg zu, streichen, und wendet sich ostwärts in das flache Keuperland hinein, um kurz vor Amberg, am Erz-

berg vorbei, wieder in den Jura einzufahren. Eisensandstein, Jurakalk und Dolomit sind beiderseits an den Gehängen zu beobachten. Der Bahnhof liegt unterhalb des Mariahilfberges, über welchen die Unteren Weißjuraschichten streichen.

Das Liasgebiet von Mimbach bei Amberg.

Die Bildungen des Doggers und Lias sind am Jurarande nordwestlich bei Amberg nur durch schmale Streifen vertreten, im Gebiete nordöstlich von der Stadt breiten sie sich jedoch zu größeren Flächen aus und reichen unmittelbar bis zum Granit (Blauberg) des Bayerischen Waldes heran. Sie stehen, von schmalen Unterbrechungen abgesehen, mit den gleichalterigen Absätzen in unmittelbarem Zusammenhang, welche den nach Osten, in die Vilsecker Gegend, vorspringenden Theil der Juraverbreitung südwärts umsäumen, bis sie in der Verwerfung bei Ehenfeld am Perm jäh abstoßen.

Wir beginnen unsere Wanderung von der Haltestelle Mimbach auf der Amberg-Schnaittenbacher Linie aus. Die Bahn durchfährt, nachdem sie den Jurarand bei Amberg verlassen hat, nur den Oberen bunten Keuper. Auf der rechten Seite des Gebenbachs, in der Umgebung der Haltestelle, ist diluviale Sandbedeckung vorhanden; nach Ueberschreitung des Baches kommen wir auf den blanken Formationsboden. Kurz vor dem Ort geht unten am Gehänge ein grobkörniger, arkosiger, braunrothgesprenkelter Sandstein zu Tage aus, der an der oberen Grenze des Burgsandsteins liegt. Allmählich hebt sich darüber der grell dunkelkarmosin-

roth gefärbte **Zancludonletten** heraus, der noch eine Strecke weit oberhalb des Dorfes anhält. Wir schreiten nun zunächst den von Mimbach aus gerade nach Osten auf die Höhe führenden Weg hinauf und sehen, wie der rothe Letten von einer mehrere Meter mächtigen Lage von weißlichgelben **rhätischen Sandstein** bedeckt wird. Die Sandsteinschicht bildet die Kante der ganzen südnördlich verlaufenden Hügelreihe. Ueber dem typischen rhätischen Sandstein folgt eine Lage eines sehr harten eisenschwartenreichen Sandsteins, welcher als der Vertreter der Arietenschichten gelten kann. Die ohnedem sehr reduzirten Bildungen des Unteren und Mittleren Lias sind an diesem Aufstieg fast ganz überdeckt, dagegen zeigen sich, etwas höher, auf dem fast ebenen Plateau günstige Aufschlüsse im Oberen Lias. Der **Posidonomyenschiefer** (Stufe der Posidonomya Bronni Voltz) ist in mehreren flachen Steinbrüchen aufgedeckt. Seine hellgrauen, plattigen, ziemlich kalkreichen Schieferlagen lassen auf den Schichtflächen die sonst häufigen Arten der Stufe erkennen, wie Dactylioceras commune Sow., D. anguinum Rein., Inoceramus dubius Sow. 2c. Auch Pseudomonotis substriata Münst. sp. kommt vor. In den hangendsten Bänken werden Belemnites irregularis Schloth. und B. tripartitus in Menge angetroffen. Dann gelangt man auf eine Fläche, auf der ein hellgrauer Thon an die Oberfläche kommt. Es ist der **Jurensismergel** (Stufe des Lytoceras jurense Ziet.) mit seinen reichlichen Einschlüssen: Belemnites toarcensis Opp., Lytoceras hircinum Schloth., Harpoceras radians Rein., H. undulatum Stahl, H. costula Rein., H. Aalense Ziet., H. Thouarsense d'Orb. Die Ammoniten

finden sich theils verkalkt vor, theils verkiest. Die kalkig mergeligen scheinen etwas tiefer zu liegen als die anderen. Die verkiesten, die durchweg kleine Formen sind, besitzen an ihrer Oberfläche einen ähnlichen goldartigen Metallglanz wie die S. 11 erwähnten Goldschneckchen des Ornatenthons. Auch bei Dörlbach in der Altdorf-Neumarkter Gegend kommen solche Goldschneckchen des Jurensismergels vor. Die häufigste Art am Mimbacher Berg unter den verkiesten Formen ist Harpoceras falcodiscus Quenst., von dem wir ein Exemplar in nebenstehender Figur abbilden. Quenstedt



Harpoceras falcodiscus Quenst. sp.
Aus Jurensismergel von Mimbach.

selbst hat seinen A. falcodiscus mit dem Harpoc. compactile Simpson (1855) verglichen, aber nach den Abbildungen bei Haug*) scheint diese Form etwas weniger gebogene und dabei gedrängter stehende Rippen zu besitzen. — Die benachbarte Mergelgrube hat schon den Opalinusthon aufgeschlossen. Ich fand hier Bruchstücke eines großen Ammoniten, der wohl zum Quenstedtischen A. lineatus penicillatus gehören dürfte.

Wir wenden uns nun dem Silbergraben zu, der bei Mausdorf herabläuft und der in den Komplex der

*) Bullet. de la société géol. de France. 3. sér. tome 12 (1884), p. 350, pl. 14, fig. 1.

gesammten Liasschichten einschneidet; leider ist der Bachriß nicht recht gut zu begehen. An seinem oberen Ausgang, bei der Einmündung des Gebenbacher Pfades, befindet sich eine kleine Grube im Opalinusthon; die Schichten des grauen weichen Mergels sind im oberen Theil der Grube, nach Art der Stauchungserscheinungen, zusammengepreßt und gefaltet. Das Gesammtprofil durch den Graben ist:

Hangendes: Opalinusthon.

Etwa 2—2,5 m Jurensismergel.

a) Einige Meter Posidonomyenschiefer, in den unteren Lagen als dünnspaltige schwarze Mergelschiefer ausgebildet.

b) 1,43 m. Harte, graue, ziemlich dunkel gefärbte, schichtige, sandige Mergel. Vertreter der Amaltheen- und Costatenmergel.

c) 0,15 m. Gelbgraue, sandige Kalklage, sich der Unterlage anschließend.

d) 1,25 m. Harter, hellgrauer, gelblich verwitternder, etwas oolithischer und meist Quarzkörnchen enthaltender, in einzelnen Bänken abgesetzter Kalkstein. Belemnites elongatus, Lager der Gryphäen (Gryphaea obliqua, G. cymbium). Untere Abtheilung des Mittleren Lias.

Von da ab beginnen die sandigen Schichten.

e) 0,2 m. Sandige, locker gebundene Lage

f) 0,2 m. Thonige Lage.

g) 0,25 m. Thonigsandige Lage.

h) 0,55 m. Oben eisenschwartenreicher harter Sandstein, unten grobkörniger mürber Sandstein.

Unterlage: Gelblichweißer rhätischer Sandstein.

Ueber die Ausbildung des Lias soll noch weiter unten Einiges gesagt werden. Wir setzen zunächst unsern Weg weiter fort. Die nach Norden zu folgende Anhöhe bietet nichts Neues für die Beobachtung. An der Mausberger

Kapelle steht das Rhät in niedrigen Sandsteinfelsen an, die Gebenbacher Haltestelle liegt auf Zanclodonletten. In Gebenbach geht der Rhätische Sandstein zu Tage aus, nördlich davon breitet sich der Lias in einem flachen Plateau aus, bis bei Atzmannsricht an der Kemnather Straße das Terrain sich wieder in den gelblichen Rhätsandstein herabsenkt. Schon in Gebenbach lassen sich einzelne Lagerungsstörungen nachweisen; eine größere Verwerfung geht etwas östlich vom Dorfe durch. Beim benachbarten Burgstall hat sie den Opalinusthon neben Zanclodonletten gesetzt. Der Bruch läuft über den Ochsenbühl an der Hirschauer Straße, die von hier an bis Hirschau und darüber hinaus das Gebiet des Bunten Keupers nicht mehr verläßt. Jene Verwerfung ist die Fortsetzung einer Bruchlinie am Westrand des Bayerischen Waldes, dessen Areal im Freuden- und Blauberg nahe an die eben besprochene Gegend heranreicht. Nur 5 km beträgt die Entfernung von Gebenbach zum Lagergranit des rein südöstlich vom genannten Orte gelegenen Blauberges.

Um auf den Lias zurückzukommen, so fällt vor Allem die Verkümmerung und die Eigenartigkeit des Unteren, sowie die geringe Mächtigkeit des Mittleren Lias auf. Beide Schichtenkomplexe messen zusammen nur 4 m, der mittlere Lias allein 2,85 m. Unterhalb der Gryphäenschichten werden die Lagen sandig und lassen sich schwer vom liegenden rhätischen Sandstein trennen. Der Costatenletten, der sonst meist typisch entwickelt ist, zeigt am Rande des alten Gebirges eine auffallend sandige Beschaffenheit. Die Gryphäenlager, welche den **Numismalisschichten** entsprechen, beherbergen in der Amberger Gegend eine besonders große Austernform, die

Gryphaea cymbium var. gigantea Goldf. oder Gr. gigas Schloth. Auch im südlichen Franken herrschen hinsichtlich der Ausbildung des Unteren Lias ähnliche Verhältnisse. Ich theile zum Vergleich ein Profil aus der Gegend vor Weißenburg a/S. mit. Am Weinberg oberhalb Ellingen (östlich von der Stadt) erreicht der Rhätische Sandstein eine Mächtigkeit von etwa 10 m. Ueber dem massigen Sandstein folgt eine 0,8 m hohe Lage von theils mürbem Sandstein, theils schmutzigviolettem und grünlichgrauem Letten, dann kommt (0,35 m) ein mürber, weißer, plattiger Sandstein, der wohl als **Angulatensandstein** zu betrachten ist; auf einer darüber befindlichen, 0,2 m dicken lettigen Schicht liegen grobkörnige, braune, ziemlich harte Sandsteinbänke, die den **Arietensandstein** bezeichnen. Dieser ist etwa 0,7 m mächtig; deutliche Einschlüsse von organischen Resten sind sehr selten darin, während die darüber gelagerten hellgrauen Kalke sich sehr reich in dieser Beziehung erweisen. In ihnen sind mehrere Steinbrüche, die noch in die Arietenschichten herabreichen, am Plateau angelegt. Der Kalkstein, der viele Quarzkörner enthält und eine braune Verwitterungsfläche besitzt, ist bis zu 0,6 m aufgeschlossen. Paläontologisch gehört er den Numismalisschichten oder der Stufe der Dumortieria Jamesoni Sow. und des Am. ibex Quenst. an. Sehr häufig sind neben dem Belemnites elongatus Mill. Schalen von ziemlich großen Gryphäen (Gryphaea obliqua Goldf., Gr. cymbium Lam.), weßhalb die Kalke auch als **Gryphäenschichten** bezeichnet werden. Außerdem finden sich in diesem Niveau: Nautilus intermedius Sow., Pecten liasianus Nyst, Pholadomya decorata Hartm., Spiriferina rostrata Schloth. sp.

und Rhynchonella rimosa v. Buch. Weiter gegen den Berg hinauf stellt sich der lettige **Costatenmergel** ein. Die ganze Mächtigkeit des Lias bis zur Basis der Posidonomyenschiefer beträgt in der Weißenburger Gegend 35 m. Der Costatenletten zeigt zugleich einen, wenn auch meist nicht sehr ergiebigen Wasserhorizont an. Die Quelle an der Bösmühle bei Weißenburg, deren Wasser sich in dem hier mächtig entwickelten diluvialen Sand und Geröll angesammelt hat, verdankt dem lettigen Untergrunde der Costatenschichten ihr Dasein.

Eichstätt und nächste Umgebung.

Es erübrigt noch die hangendsten Schichten im Weißen Jura kennen zu lernen. Diese bestehen in der Gegend an der Donau, bei Kelheim, theils aus massigen, plumpen Diceraskalken und Nerineenoolithen, theils aus daneben und darüber gelagerten Plattenkalken. Im oberen Altmühlgebiete und im nördlichen Theil des Frankenjuras ist die oberste Stufe, wenn sie überhaupt entwickelt ist, immer als Plattenkalk, der in Oberfranken an den vereinzelten Stellen, wo er sich zeigt, nicht mehr so dünnschichtig wie in den südlicheren Gebietstheilen auftritt, ausgebildet. Für das Vorkommen des **Plattenkalkes** (Stufe der Oppelia steraspis Opp. und Perisphinctes Ulmensis Opp.) sind Solenhofen und Eichstätt, im südlichen Mittelfranken, typische Plätze, welche namentlich auch wegen des Reichthums der Schichten an organischen Resten zu weltbekannten Namen gelangt sind. In der Gemarkung von Solenhofen und einigen benachbarten Orten zeichnen sich manche Lagen durch besondere Feinheit und

Dichte des Korns aus und geben so die berühmten Lithographiesteine ab. Die durchschnittliche Jahresproduktion beträgt im Ganzen etwa 190 000 Zentner, die einen Werth von über einer Million Mark repräsentieren. Im Eichstättischen fehlen diese Lagen.

Die Altmühl hat sich in der Eichstätter Gegend tief in die Juratafel eingegraben. Etwa 150 m beträgt der Abstand der obersten Plateauflächen zum Thalgrund. Der Aufbau der Juraschichten ist ein äußerst einfacher; die Lagerung weicht kaum von der wagrechten ab, Störungen von Bedeutung sind nirgends wahrnehmbar. Das Thal schneidet noch bei Eichstätt in die obersten Lagen der **Pseudomutabilisschichten** (sog. Oberer Schwammkalk) ein; sie sind in den Steinbrüchen unmittelbar an der Stadt, unterhalb der Wilibaldsburg, bei Mariastein und Rebdorf aufgeschlossen. Ihr Material wird wegen der Festigkeit als Werkstein sehr geschätzt, allgemein heißt man im Volksmund diese Lagen wegen der Härte den Eichenstein. Ausgedehnte Steinbrüche in diesen Kalken befinden sich weiter altmühlabwärts bei Paulushofen oberhalb Beilngries und namentlich, nach der andern Richtung hin, im Möhrenbachthal südwestlich von Treuchtlingen. Dieser Gegend sind die Steine entnommen, die beispielsweise für die Auskleidung der Bahnhofshalle in Regensburg, das Treppengeländer des Museums am Königsplatz in Leipzig und die Säulen im Restaurationslokal der Kaimsäle in München verwendet worden sind. In den gelben, schichtigen Kalken des genannten Niveaus kommt bei Möhren noch die Oppelia tenuilobata Opp. mit dem Oecotraustes dentatus Rein. zusammen vor. Aus den

obersten Lagen der gelblichen Kalke unter dem Dolomit bricht in Obereichstätt unmittelbar am Gebäude des Königl. Hüttenamtes (Eisengießerei) eine sehr starke Quelle hervor. Der Eisenhammer in Obereichstätt entstand unter Bischof Friedrich IV. von Eichstätt um das Jahr 1411. Das Material zu der Eisenschmelze lieferten die tertiären Bohnerzlager der weiteren Umgebung, auf welchen ehedem zahlreiche Tagebaue eröffnet waren. Eine der ältesten Erzgruben, welche jetzt längst verlassen ist, von welcher aber noch Halden da sind, befand sich im Waldbezirke Grobschwart des Raitenbucher Forstes; in ihrer Nähe führt eine Römerstraße vorbei.

Ueber dem geschichteten, schwammführenden Kalk der Pseudomutabilisstufe, der bei Obereichstätt gegen 20 m von der Thalsohle aus am Gehänge heraufreicht, baut sich in gewaltiger Masse der **Dolomit**, häufig hübsche Felsbildungen zeigend, auf; er kann eine Mächtigkeit bis zu 80 m erreichen, an seiner Basis finden sich öfters Bänke eines dolomitähnlichen fein krystallinischen Kalkes vor. Der Dolomit der hiesigen Gegend vertritt allein die Stufe des Pteroceras Oceani Brong. sp., es ist der Frankendolomit im engeren Sinne. Oben wird der Dolomit grobkörnig, dann folgt eine in mehreren Bänken abgesetzte 3 m mächtige Lage von gelblichweißem Halbdolomit; darüber kommen, 18 m hoch, grobbankige Plattenkalke, denen bis zur Plateauhöhe noch 40—50 m mächtige dünnschichtige Kalkschiefer (typische **Plattenkalke**) aufgesetzt sind. Auf der Oberfläche tritt der Kalk entweder unmittelbar zu Tage oder es sind strichweise über den Juraschichten lehmige oder sandige Ueberdeckungsgebilde (Sandgrube zwischen Marienstein und

Harthof) vorhanden. Die Kalkschiefer liefern Material zum Dachdecken und zu Bodenbelegsteinen. Ausgedehntere Steinbrüche befinden sich namentlich bei Wintershof und am Blumenberg, westlich von der Weißenburger Straße. Letztgenannte Stelle ist der Fundplatz des Berliner Exemplares der Archaeopteryx. Einige Lager des Eichstätter Schiefers sind auf den Schichtflächen mit zahlreichen knopfförmigen Exemplaren des kleinen Haarsterns Saccocoma pectinata Goldf. bedeckt. Auf die Versteinerungen selbst kann hier nicht näher eingegangen werden. Ich möchte nur zum Schlusse, um wenigstens e i n besseres Fossil aus dem Plattenkalk vorzuführen, auf ein besonders schönes Exemplar eines mit den Haien verwandten Fisches hinweisen, das vor wenigen Jahren bei Eichstätt gefunden wurde, und worüber ich schon anderweitig kurz berichtet habe. Wir haben hier eine der lebenden Seekatze (C h i m a e r a) nahe stehende Form der Holocephalengruppe unter den Knorpelfischen, den Ischyodus avitus H. v. Meyer sp., vor uns. Auf der beigegebenen Lichtdrucktafel ist das Exemplar in ein Viertel natürlicher Größe dargestellt. Sehr hübsch sieht man den großen Rückenstachel und die von verkalkten, kleinen Knorpelringen eingefaßten Züge der Schleimkanäle im vorderen Theil des Kopfes. Das Exemplar gehört einem männlichen Individuum an. Es geht dies aus dem Vorhandensein des auf dem Kopf befindlichen (nach vorn niedergedrückten) Stirnstachels und eines Reizorganes hinter der Bauchflosse hervor. In besonders guter Erhaltung zeigt sich im hinteren Rumpftheil die zum Theil in weißen Phosphorit umgewandelte Muskulatur; man gewahrt am Original bei näherer Unter-

suchung deutlich die einzelnen Muskelbündel (Myotome) und ihre dazwischen befindlichen Ligamentinscriptionen, die Myocommata. Dies ist allerdings auf der verkleinerten Figur nicht zu erkennen, ich werde daher an anderer Stelle eine Abbildung des Stückes in wirklicher Größe geben.

Bei einem Besuche in Eichstätt werden wir nicht versäumen, Herrn Steinbruchbesitzer Ehrensberger in seinem Hause zu besuchen; wer Versteinerungen aus dem Plattenkalk kaufen will, findet hier die beste Gelegenheit hiezu.

In der Gegend von Solenhofen haben wir, was die Lagerungsweise im allgemeinen betrifft, die gleichen oder ähnliche Verhältnisse. In den Brüchen oberhalb Mörnsheim zeigt sich ein zum Theil aus gebogenen Lagen bestehendes Dachgestein mit reicher Ammonitenfauna (Oppelia lithographica Opp., O. Haeberleini Opp.) dem typischen Plattenkalk aufgesetzt. Ausführlicheres darüber wird in v. Gümbels Geognostischer Beschreibung der fränkischen Alb berichtet. An der Oberfläche des ganzen Gebietes vom Plattenkalk finden sich einzelne sehr bemerkenswerthe Stellen, die manchem denkenden Forscher zu eingehender Betrachtung und zu Schlüssen, die eine nähere Würdigung verdienen, angeregt*) haben. Es sollen aber hier nicht diese aus der Pleistocän- oder einer späteren Zeit stammenden Erscheinungen berührt werden, da wir das vorliegende kleine Schriftchen allein der Besprechung der Juragebilde gewidmet haben.

---

*) Koken, Neues Jahrb. für Miner., Geol. u. Pal. 12. Beilageb. 3. Heft (1899), S. 531. Vergl. auch Thürach, Stauchungserscheinungen an der Oberfläche der Plattenkalke der fränkischen Alb, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1896, S. 677—682.

Anhang.

Gliederung der Weißjuraschichten in Franken

mit Berücksichtigung der Ausbildung im übrigen Süddeutschland.

I. Oberer Malm.

1) Stufe der Solenhofener Plattenkalke, der Grobbankigen Plattenkalke (Krebsscheerenkalke), des Cementmergels von Blaubeuern, dann der klotzigen Diceras- und Korallenkalke von Kelheim, der Oolithe und Nerineenoolithe von Schnaitheim, Oberstotzingen, Ingolstadt, Abensberg.

Stufe des Ammonites (Oppelia) lithographicus, (O.) steraspis und (Perisphinctes) Ulmensis, beziehungsweise des Diceras Münsteri und speciosum, 70—120 m mächtig. Weißjura ζ in Schwaben. In den tiefsten Lagen kommt vereinzelt Exogyra virgula vor, daher die Bildungen zum Theil dem oberen Virgulien entsprechen dürften. Die Hauptmasse der Schichtenreihe ist mit dem unteren Tithon und wohl auch mit der untersten Portlandstufe parallel zu stellen.

Die typischen Plattenkalke von Solenhofen, Eichstätt und Kelheim beherbergen, wie bekannt, zahlreiche wohlerhaltene Einschlüsse, namentlich von Fischen (Spathobatis mirabilis, Lepidotus maximus, Pholidophorus micronyx, Aspi-

dorhynchus acutirostris, Caturus furcatus, Gyrodus hexagonus, Undina penicillata, Thrissops formosus, Leptolepis Knorri und sprattiformis, letztere Arten sehr häufig), Krebsen (Limulus Walchi, Penaeus speciosus, Aeger tipularius, Eryon propinquus, E. arctiformis, Eryma modestiformis, Mecochirus longimanus) und großen Tintenfischen (Trachyteuthis hastiformis, Acanthoteuthis speciosa). Die bemerkenswerthesten Versteinerungen sind unter den Wirbelthieren die Archaeopteryx macrura (Vogel), der Compsognathus longipes (Dinosaurier), Aeolodon priscus (Krokodilier), Homoeosaurus Maximiliani (Rhynchocephale), Eurysternum Wagleri (Schildkröte) und die Flugsaurier (Pterodactylus longirostris, P. Kochi, Rhamphorhynchus Gemmingi), unter den Gliederthieren die fast ganz auf die Umgebung von Eichstätt beschränkten Insekten (Pseudosirex elongatus, Locusta speciosa, Aeschna gigantea, Isophlebia Aspasia, Belostoma deperditum, Pygolampis gigantea), aus der niederen Thierwelt die Ringelwürmer (Eunicites avitus, proavus), einige Haarsterne (Antedon pinnatus, Saccocoma pectinata, letztere Art sehr häufig zu Eichstätt) und große Medusen (Rhizostomites admirandus, lithographicus). Von den Pflanzen findet sich eine Conifere (Palaeocyparis princeps) und ein Farnkraut (Lomatopteris jurensis) am verbreitetsten.

In den grobbankigen Plattenkalken (Kaltenhausen, Wattendorf, Weidensees, Kager) sind Magila suprajurensis, Astarte minima, Tellina zetae, Lucina zetae, Pleuromya donacina, Trigonia suevica nicht selten. Im thonigen Cement-Mergel von Blaubeuern kommen dieselben oder ähnliche Bivalven vor; außerdem ist derselbe an Foraminiferen

reich (Haplophragmium verruculosum, Gaudryina ulmensis, Dentalina Leubeana, Cristellaria Wetzleri, C. ulmensis, Rotalia lithographica).

Die klotzigen Diceras- und Korallen-Kalke, sowie die Nerineen-Oolithe schließen als charakteristische Fossilien ein: Machimosaurus Hugi v. Mey., Dacosaurus maximus Quenst., Teleosaurus suprajurensis Quenst., Strophodus subreticulatus Ag., Prosopon aculeatum Qu., Ammonites (Perisphinctes) diceratinus Schloß., A. (Olcostephanus) Portlandicus de Lor., Purpuroidea gigas Etall. sp., Nerinea Goldfussiana d'Orb., N. subscalaris Mstr., N. Danubiensis Zitt., N. Desvoidyi d'Orb., N. (Aptyxis) Kelheimensis Schloß., N. (Ptygmatis) Carpathica Zeuschn. sp., N. (Ptygm.) Bruntrutana Thurm. sp., N. (Itieria) Staszycii Zeuschn. sp., N. (Cryptoplocus) depressa Voltz, Cerithium Danubiense Schloß., Natica Florae Lor., Neritopsis cancellata Stahl sp., Pleurotomaria cf. Philea d'Orb., Ditremaria quinquecincta Zitt. sp., Arcomya Kelheimensis Boehm, Pachyrisma latum Boehm, Astarte Studeriana de Lor., Cardium corallinum Leym., Diceras bavaricum Zitt., D. speciosum mit Varietäten, D. Münsteri Goldf. sp., Isoarca cordiformis Zitt sp., Mytilus Couloni Marcou (Neocom-Art), Trichites Seebachi Boehm, Lima (Ctenostreon) aff. proboscidea Sow., Hinnites inaequistriatus Voltz, Pecten aff. vimineus Sow., Ostrea rastellaris Münst., Terebratula insignis Schübl., T. immanis Zeuschn., T. cyclogonia Zeuschn., T. moravica Glocker, T. formosa Sueß, T. Bieskidensis Zeuschn., Terebratulina substriata Schloth. sp., Terebratella pectunculoides Schloth. sp., Rhynchonella Astieriana d'Orb., Cidaris marginata

Goldf., C. Blumenbachi Münster, C. glandifera Goldf., Rhabdocidaris mitrata Quenst. sp., Rh. Orbignyana Des., Diplocidaris gigantea Des., D. alternans Quenst., Hemicidaris fistulosa Quenst. sp., Acrocidaris nobilis Agas., Hemipedina Nattheimensis Quenst. sp., Acropeltis aequituberculata Agas., Solanocrinus imperialis Walther, S. costatus Goldf., Millericrinus cf. mespiliformis Goldf., Pentacrinus Sigmaringensis Quenst. Schwämme (Corallidium diceratinum Quenst. sp., Stellispongia glomerata Quenst. sp., Corynella Quenstedti Zitt., Eudea perforata Quenst. sp.) bilden nur vereinzelte Vorkommnisse; Reste von Anthozoen sind dagegen stellenweise (in den eigentlichen Korallenlagern) sehr gehäuft: Pleurosmilia valida Beck., Stylina micrommata Quenst., St. limbata Goldf. sp., Stephanocoenia (?) pentagonalis Goldf. sp., Cyathophora Bourgueti Defr. sp., Convexastraea sexradiata Goldf. sp., Calamophyllia disputabilis Becker, Thecosmilia trichotoma Goldf. sp., Th. suevica Quenst., Favia caryophylloides Goldf. sp., Latimaeandra Soemmeringi Goldf. sp., Isastraea explanata Goldf. sp., I. helianthoides Golf. sp., Goniocora pumila Quenst. sp., Thamnastraea concinna Goldf. sp., Th. arachnoides Park. sp.

Die typischen Plattenkalke zeichnen sich durch ihre leichte Spaltbarkeit und dünne Schieferung aus. Auf den Gemarkungen um Solenhofen und Langenaltheim sind ihnen die berühmten Lithographie-Steine eingelagert. Nach Westen zu werden die Schiefer thonhaltiger und nehmen eine mehr ins Gelbliche sich ziehende Färbung (Zöschingen) an; in der Gegend von Blaubeuren westlich von Ulm gehen sie in eine

Mergelbildung von grauer Farbe über, welche ein geschätztes Material zur Cementbereitung liefert.

Den Grobbankigen Plattenkalken (Prosoponkalken mit Magila suprajurensis) mangelt die ausgezeichnete Schichtung, sie finden sich zumeist in Mulden zwischen seitwärts sich erhebenden Dolomitfelsen abgelagert, während die Hauptmasse der typischen Kalkschiefer dem Dolomit aufgesetzt ist. Die Farbe der Prosoponkalke ist öfters rein weiß, wenngleich das Gestein reichlich mit bituminösen Stoffen durchsetzt ist. Kieselkonkretionen finden sich häufig vor. In manchen Strichen (Brunn bei Pegnitz) zeigt sich Dolomit in dünnplattigen Lagen auf gleichem Horizont.

Die Diceras-Kalke bilden klotzige Felsmassen von meist beträchtlicher Mächtigkeit. Doch kann man auch kleinere linsenförmige Partien davon innerhalb der Plattenkalke (Kelheim-Winzer) beobachten. Bei Kelheim kommt der massige Kalk neben dem Plattenkalk auf gleicher Höhe vor, indem beide ineinander übergehen. Das Gestein des typischen Diceras-Kalkes ist groblückig, von gelblich-weißer Farbe, reich an organischen Resten (Detrituskalke); es gibt manchmal ein treffliches Baumaterial ab. Strichweise wird der Kalk dichter, weicher und zugleich oolithisch (Lang'scher Bruch bei Neukelheim). Solche Lagen lassen sich zu Skulptur-Arbeiten gut verwenden.

Die Nerineen-Oolithe sind mit den Diceraskalken innig verbunden und können weder paläontologisch noch stratigraphisch von diesen getrennt werden. Auch dolomitische Einlagerungen kommen vor. Nach unten zu werden die Kalke dichter im Bruch und es läßt sich an vielen Stellen

keine scharfe Grenze gegen die Massenkalke der tieferen Abtheilung feststellen.

2) Stufe der Plumpen Felsenkalke (Marmorkalke) und des Frankendolomites.*)

Stufe der Exogyra virgula (oberster Theil des Schichtencomplexes) und des Pteroceras Oceani. Weiß-Jura ε in Württemberg, circa 50—100 m mächtig.

In anderen Juragebieten wird diese Abtheilung durch das Virgulien und die Pteroceras-Schichten (oberes und mittleres Kimmeridge, letzteres in den oberen Lagen) vertreten.

Hierher der Mörtelkalk (Breistein) von Kelheim-Winzer, Neuburg und Offenstetten (Virgulien), die Korallenschichten von Nattheim, Nonnenholz bei Mödlingen, Arnegg, die schwammführenden weißen Marmorkalke südlich vom Ries, die weißen Marmor- und Massenkalke von Wellheim, Harburg, Donauwörth, Neuburg a. D., der Gegend nördlich der Donau zwischen Donauwörth und Ulm, die plumpen Felsenkalke bei Neustadt a. d. Donau, Mading, Maria Ort, am Pfaffenstein und Keilberg bei Regensburg, die Dolomite des Altmühlthales und ein großer Theil des Dolomites im nördlichen Franken. Eine kalkige Einlagerung in den tieferen Theilen des Dolomites dieser Stufe bilden die Engelhardtsberger Schichten (auf den Aeckern bei Engelhardtsberg, Langenloh, Bieberbach).

---

*) Es ist hier vom Frankendolomit im engeren Sinne, analog der Auffassung v. Gümbels, die Rede. In Wirklichkeit ist der Dolomit nicht auf diese Stufe beschränkt, sondern geht auch, worauf im Vorausgegangenen mehrmals hingewiesen wurde, in tiefere Niveaus vom Weißjura herab.

Die höchste Lage unter diesen Bildungen dürfte der sog. Breistein einnehmen, ein rein weißer, fein oolithischer oder breccienartig zusammengesetzter, leicht zu bearbeitender Kalkstein, welcher an den angegebenen Lokalitäten bei Kelheim und Abensberg das unmittelbar Liegende der Plattenkalke bildet. Derselbe enthält häufig Knollen und oft unregelmäßige Lagen von Hornstein. Beim Anschlagen größerer, namentlich plattig geformter Stücke des Gesteines bekommt man einen hellen, klingenden Ton zu hören. In diesem Kalke finden sich vor: Ammonites (Perisphinctes) Danubiensis Schloß., A. (Per.) cf. Ulmensis Oppel, A. (Aspidoceras) Neoburgensis Oppel, A. (Olcosteph.) Rafaeli Oppel, Eucyclus limosus Quenst. sp., Cerithium sp., Purpuroidea cf. gigas Etall., Spinigera semicarinata ζ Quenst., Terebratula insignis Schübl., Rhynchonella Astieriana d'Orb., Exogyra virgula Defr., Pecten solidus Roem., Lima semipunctata, Placunopsis cf. suprajurensis Roem., Trigonia suevica Quenst., Tellina zeta Quenst., Goniomya ornata Goldf., Pleuromya donacina Quenst., Rhabdocidaris mitrata Quenst. sp., Rh. cf. caprimontana Des., Cidaris marginata Goldf., C. Blumenbachi Münst., Diplocidaris gigantea Des., Magnosia nodulosa Des., Pseudodiadema duplicatum Cotteau, Pygaster speciosus Goldf. (bei Offenstetten nicht selten).

Die typischen Plumpen Felsen- und Marmorkalke besitzen eine weiße oder gelblich-weiße Färbung; sie stehen meist in mächtigen Felsen, in den Thälern mit steilem Abfall, an. Die Oberfläche der Felsen zeigt gewöhnlich licht bleigraue Töne im Gegensatz zu den dunkleren gelblich-

grauen Dolomitmassen. Das Gestein ist ziemlich dicht, spröde, flachmuschelig im Bruch; in den meisten Fällen ziemlich arm an Versteinerungen, umschließt dasselbe an manchen Stellen jedoch organische Ueberreste in beträchtlicher Menge. Die häufigsten Einschlüsse sind Terebratula insignis, Rhynchonella Astieriana und Bruchstücke von großen Zweischalern. An den an Einschlüssen reicheren Plätzen finden sich: Pteroceras Oceani Roem., Natica gigas Bronn, Tylostoma subponderosum Schloß., Neritopsis cancellata St. sp., Trochotoma sp., Nerinea suevica Quenst., N. Desvoidyi d'Orb., Avicula Gümbeli v. Ammon, Isoarca explicata Roem., I. cordiformis Ziet. sp., Trichites sp. div., Lima latelunulata Boehm, L. notata Goldf., Pecten globosus Quenst., P. giganteus Münst., P. subtextorius Münst., Anomia jurensis A. Roem., Ostrea rastellaris Münst., Terebratula immanis Zeuschn., T. insignis Schübl., T. cyclogonia Zeuschn., Terebratulina substriata Schloth., Terebratella pectunculoides Schloth., Rhynchonella Astieriana d'Orb., Rh. trilobata Ziet. sp., Neuropora angulosa Goldf. u. s. w.

Die Schwammkalke führen Eusiphonella Bronni, E. intermedia Münst., Stellispongia glomerata Bronn, Lecanella pateraeformis Zitt., Mastosia sp., Epistomella clivosa Quenst. sp., Sestrostomella tenuicincta Quenst., S. cribrata Quenst., Blastinia costata Goldf. sp., Crispispongia pezizoides Zitt., Cylindrophygma milleporatum Goldf. sp., Corynella Quenstedti Zitt., Eudea perforata Quenst. sp., Megalithista foraminosa Zitt. und viele andere Arten. Aus den dichten Marmorkalken kann man die ein-

zelnen Formen schwer herausschlagen; sind die Einschlüsse jedoch verkieselt, dann lösen sie sich in größerer Menge aus dem Gestein in Folge der Verwitterung heraus und können in den Feldern leicht gesammelt werden. An zahlreichen Stellen finden sich auch Korallenlager ausgebildet (Neuburg, Etterzhausen, Lappersdorf). In der Umgegend von Nattheim und Mödlingen sind diese Korallen verkieselt und finden sich in großer Menge an sekundärer Lagerstätte gehäuft vor (Trochocyathus mancus Milasch., Enallohelia tubulosa Beck., E. compressa Goldf., E. elegans Goldf. sp., E. striata Quenst. sp., Parasmilia jurassica Milasch., Coelosmilia radicata Quenst. sp., C. coarctata Quenst. sp., Pleurosmilia valida Beck., Pl. turbinata Goldf. sp., Epismilia circumvelata Quenst. sp., E. calycularis Mil., Plesiosmilia cylindrata Mil., P. sessilis Mil., Rhipidogyra costata Beck., Rh. alata Quenst. sp., Stylosmilia suevica Beck., Placophyllia dianthus Goldf. sp., Stylina micrommata Beck. sp., St. Labechei Edw. u. H., Convexastraea sexradiata Goldf. sp., Montlivaultia obconica Münst. sp., M. Nattheimensis Mil., M. conica Mil., M. turbata Mil., Calamophyllia disputabilis Beck., Thecosmilia trichotoma Goldf. sp., Favia caryophylloides Goldf. sp., Latimaeandra Soemmeringii Goldf., L. seriata Beck., Isastraea explanata Goldf. sp., I. helianthoides Goldf. sp., Thamnastraea pseudarachnoides Beck., Th. discrepans Beck., Astraeomorpha gibbosa Beck. sp., Dimorphastraea fallax Beck., Protoseris suevica Beck., Comoseris irradians Edw. u. H.).

Der Franken-Dolomit ist im Allgemeinen sehr arm an organischen Resten; an einzelnen Plätzen, z. B. in der

Gegend von Muggendorf, sind manche Brachiopodenarten jedoch in größerer Individuenzahl vertreten. Man kennt aus dem Dolomit folgende Arten: Mesodon gigas, Gyrodus jurassicus, Pteroceras Oceani, Purpuroidea gigas Etall., Nerinea Goldfussiana, N. Danubiensis Zitt., N. Desvoidyi d'Orb., N. (Cryptoplocus) subpyramidalis Münst., Tylostoma subponderosum Schloß., Isoarca explicata Roem., Ostrea rastellaris Münst., Diceras speciosum Münst. sp., Pecten sp., Terebratula insignis Schübl., T. immanis Zeuschn., T. bisuffarcinata Schübl., Terebratulina substriata Schloth., Terebratella pectunculoides Schloth. sp., Rhynchonella Astieriana d'Orb., Rh. trilobata Ziet. sp. Bemerkenswerth ist, daß diese Dolomite sehr häufig Hornsteinknollen enthalten, welche nicht selten mit einer weißen, mehlartig weichen Rinde überzogen sind.

Die Engelhardtsberger Schichten bilden gelbliche, hornsteinreiche, oolithähnliche, unregelmäßig zusammengesetzte Kalke, welche der unteren Region des Frankendolomites linsenartig eingelagert sind. Die Versteinerungen, an Arten und Individuenzahl sehr reich, sind meist in eine gelbe Kieselsubstanz umgewandelt. Unter denselben sind besonders namhaft zu machen: Cidaris elegans Münst., C. Blumenbachi Münst., Rhabdocidaris maxima Münst., Rh. nobilis Münst., Hemipedina Nattheimensis Quenst., Glypticus sulcatus Goldf., Pentacrinus Sigmaringensis Quenst., Asterias jurensis Goldf., Ceriopora radiata Goldf., Ostrea gregaria Münst., Terebratula bisuffarcinata Ziet., Waldheimia trigonella Schloth., W. pseudolagenalis Mösch, Terebratulina substriata Schloth., Terebratella Gümbeli

Oppel, T. pectunculoides Schloth., Megerlea pectunculus Schloth., Rhynchonella lacunosa Schloth., Rh. triloboides Quenst., Rh. Astieriana d'Orb.

II. Mittlerer Malm.

3) Stufe der Grobklotzigen (großluckigen) Schwammkalke, der Bröckligen normalen Schwammkalke und der Gelblichen harten Schichtkalke (dickbankigen Lagerkalke).

Stufe des Ammonites (Reineckia) Eudoxus und (Rein.) pseudomutabilis; in den unteren Lagen des Schichtenkomplexes ist die obere Abteilung der Stufe des Ammonites (Oppelia) tenuilobatus vertreten.

Weiß-Jura δ in Württemberg, j^{2b} der Geognostischen Karte des Königreichs Bayern. Mittleres Kimmeridge anderer Gebiete.

Die ungefähr 25 m mächtige Schichtenreihe bildet den zweiten Steilrand des Weißen Juras in der fränkischen Alb.

Die Schwammkalke dieser Abtheilung, meist von grau- oder gelblichweißer Farbe, ziemlich kompact und mit rauhen Oberflächenformen an den Verwitterungsflächen, bilden am häufigsten klotzige Felsmassen; streckenweise nehmen sie dagegen, wenn das Gestein zugleich mergeliger wird, eine mehr bröcklige Beschaffenheit an. In vielen Fällen ist es schwer, öfters sogar unthunlich, das Gestein dem Aussehen nach von den Schwammschichten anderer, älterer Jurastufen petrographisch zu unterscheiden. Schwämme durchziehen in Menge den Kalk, und Hornstein-Einschlüsse stecken meist sehr zahlreich in lichtgrauen Knollen unregelmäßig im Gesteine.

In den obersten Lagen werden die Kalke (und zwar meist jener Regionen, in welchen sie in ihrer unteren Abtheilung lagerhaft sich zeigen) grobluckig und klotzig. Im Bruche unregelmäßig oolithisch oder feinkörnig dicht, manchmal dolomitisch, bilden sie aus ihrer Umgebung hervorragende, charakteristische Felspartien. Das kieselreiche Gestein liefert bei der Verwitterung zahlreiche große, mit Höhlungen durchzogene Blöcke, welche den Knochen gewaltiger Thiere nicht unähnlich sehen und stellenweise den Boden der Albhochfläche in größter Menge bedecken. Eine andere Facies wie die mit rauher Oberfläche verwitternden, meist klotzigen Schwammkalke, welche in Oberfranken vorherrschen, stellen die wohlgeschichteten, gelblichweißen Kalke dar, die, unter dem Dolomit und über den grauen Mergelkalken der Tenuilobatenschichten gelagert, namentlich im Altmühlthal und am Hahnenkamm sich verbreitet zeigen. Sie werden hier als Werksteine (zum Häuserbau, für Grenzsteine, Brunnentröge, Wasserbehälter) in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen und verarbeitet. Die sehr harten Kalke (sogen. Eichenstein) besitzen stets eine unregelmäßige, oolithähnliche Struktur, indem dieselben aus vielen durch kalkige Zwischenmasse verkitteten länglichen Knöllchen oder Einsprenglingen, die sich nicht wie die typischen Oolithkörner deutlich abgegrenzt zeigen, bestehen. Kieseleinschlüsse sind nicht selten, Schwämme gewöhnlich zahlreich in tellerförmigen Gestalten vorhanden, aber meist schwer (fast nur am Querbruch des Gesteines) erkennbar. Diese lagerhaften Kalke gehen nach oben in die großluckigen Kalke mit den knochenähnlichen Verwitterungsformen über. In diesen oberen, meist nicht

besonders fossilhaltigen Lagen erinnern einige Versteinerungen (Terebratula insignis, Rhynchonella Astieriana, Rh. Amstettensis Fraas) an die Fauna höherer Schichten. In marmorkalkähnlichen Bänken finden sich Prosopon simplex und P. rostratum.

Die tieferen Lagen der weißlichgelben geschichteten Kalke schließen in zahlreichen Exemplaren Ammonites (Oppelia) tenuilobatus, A. (Oecotraustes) dentatus, außerdem A. Balderus, Holectypus Mandelslohi, H. orificiatus, Pachyclypus semiglobus, Terebratula bisuffarcinata, Belemnites unicanaliculatus, ein und bekunden damit ihre Zugehörigkeit zur Tenuilobatus-Stufe. Etwas höher liegen die Arten: Ammonites (Reineckia) pseudomutabilis, A. Eudoxus, A. decipiens, A. (Per.) cf. Ernesti, sind aber ziemlich selten. Im allgemeinen fehlen, von den obengenannten Arten abgesehen, typische Leitformen für die ganze Schichtenreihe. Die Schwammlager lassen eine ähnliche Vergesellschaftung der Arten erkennen wie die Schwammkalke der übrigen Stufen: Terebratula bisuffarcinata, T. Möschi, Terebratulina substriata, Terebratella pectunculoides, Megerlea loricata, Megerlea pectunculus, Rhynchonella lacunosa, Rh. triloboides, Cidaris coronata, C. cf. elegans, Rhabdocidaris maxima, Holectypus orificiatus, Collyrites carinata, Ostrea gregaria, Pecten subspinosus, Belemnites unicanaliculatus, Ammonites (Perisphinctes) cf. colubrinus. Außerdem wäre noch anzuführen: Astarte Arduennensis d'Orb. (= A. elegans Ziet.).

Von Schwämmen sind namentlich Arten des Genus Cnemidiastrum (C. stellatum Goldf., striato-punctatum

Goldf., C. rimulosum Goldf.), dann die das Gestein in großer Menge durchziehende Platychonia vagans Quenst. sp. häufig. Außerdem finden sich Peronella cylindrica Goldf. sp., Melonella radiata Quenst. sp., Discostroma intricatum Quenst., Pyrgochonia acetabulum Goldf. sp., Hyalotragos patella Goldf. sp., Porospongia marginata Goldf. sp., Cylindrophygma impressum Goldf. sp., Casearia articulata Goldf. sp., Pachyteichisma lopas Quenst. sp., P. Carteri Zitt., Craticularia paradoxa Münst., Tremadictyon cf. reticulatum Goldf. sp.

4) Stufe der Oberen grauen Mergelkalke, beziehungsweise der mittleren Schwammkalke (Würgauer Schichten).

Stufe des Ammonites (Oppelia) tenuilobatus Oppel und A. (Perisphinctes) polyplocus Rein.

Söldenauer Schichten in Nieder-Bayern. Badener Schichten der Schweiz, Weiß-Jura γ der württembergischen Geologen; j^{2a} der Geognostischen Karte von Bayern. Unteres Kimmeridgien anderer Juragebiete.

In der normalen Facies besteht diese Stufe aus mehr oder minder mergeligen, grauen, dünnbankigen Kalken, welche in Folge ihrer leichten Verwitterbarkeit eine abgeebnete Terrasse bilden und durch ihre dunkle Färbung leicht sich von den zunächst darunter liegenden Jurakalke unterscheiden lassen. Eine ähnliche dunkle Färbung besitzen nur noch die zum untersten weißen Jura gehörigen Schichten der Stufe des Ammonites transversarius.

Der Thongehalt der hierher gehörigen Lagen ist ein sehr verschiedener. Gewöhnlich sind die dem Werkkalk un-

mittelbar aufgesetzten Bänke, die zum Theil eine etwas knollige Beschaffenheit und zugleich eine in das Grünliche sich ziehende Färbung (durch Einschluß von Glaukonit) zeigen, durch reichlicheren Thongehalt gegenüber den hangenderen Lagen der Stufe ausgezeichnet. Doch tritt öfters (aber nicht in allen Theilen des Verbreitungsgebietes) auch an der oberen Grenze der Schichtenreihe ein sehr starker Thongehalt ein. So namentlich im nördlichen Oberfranken, an den Gehängen des Mainthales und auf der Kirchleuser Platte, wo strichweise fast reine, einzelne härtere Mergelknollen enthaltende Thonlagen mit pflugradgroßen Ammoniten anzutreffen sind. Die der mittleren (in Mittelfranken auch die der oberen) Abtheilung der Stufe angehörigen Lagen besitzen einen geringeren Mergelgehalt, und es kommen häufig Kalke vor, die eine Benutzung wie der im Liegenden befindliche Werkkalk gestatten. In solchen Fällen dienen dann die Versteinerungen zur Unterscheidung.

Ein ganz anderes Aussehen haben die Kalke der Schwammfacies dieser Abtheilung; sie gleichen ganz jenen der höheren und tieferen Stufen und sind auch schwer von letzteren Bildungen paläontologisch getrennt zu halten. Sie treten meist in klotzigen Massen auf, die mit den Schwammkalken der Bimammatus-Stufe oder selbst mit denen der Pseudomutabilis-Schichten verschmelzen können. Von leitenden Versteinerungen ist Ammonites polyplocus in den mittleren und höheren Lagen der Stufe noch am leichtesten aufzufinden. Die zahlreichen sonst noch eingeschlossenen Versteinerungen, meist Arten von Echinodermen oder Brachiopoden, sind die gleichen wie in den Schwammkalken der höheren

und tieferen Stufe. Nur in der Unterregion der Tenuilobatusstufe machen sich bei Ausbildung der Schwammfacies (wenigstens in Oberfranken) durch die sehr reiche Versteinerungsführung und den stärkeren Mergelgehalt leicht kenntliche, charakteristische Lagen bemerkbar. Es sind dies die sog. Würgauer Schichten. Ihre Beschaffenheit ist krümelig; die organischen Einschlüsse sind daher leicht aus dem lockeren grünlich-grauen Gestein herauszulösen. Am häufigsten kommen vor: Rhynchonella lacunosa Schloth., Rh. sparsicosta Oppel, Terebratula bisuffarcinata Schloth., T. nucleata Schloth., T. gutta Quenst., Terebratulina Quenstedti Sueß, Neritopsis jurensis Röm. sp., Pleurotomaria suprajurensis Röm., Pecten subpunctatus Münst., Ostrea rastellaris Münst., Cidaris coronata Goldf., Collyrites carinata Leske, Myrmecium rotula Goldf., verschiedene Schwämme, Ammonites (Aspidoceras) Altenensis d'Orb., A. (Asp.) circumspinosus, A. (Haploceras) falcula Qu., A. (Oppelia) cf. Lochensis Opp., A. (Amaltheus) alternans v. Buch, A. (Olcostephanus) stephanoides Opp., A. (Perisphinctes) Güntheri Opp., A. (Sutneria) Galar, A. (Sut.) platynotus Rein. Letztere Art ist das Hauptleitfossil für diese Schichten (Unterregion der Tenuilobatusschichten, namentlich in der Schwammfacies).

Die Schichten der normalen Facies (geschichtete Mergelkalke, Thongamma in Württemberg im Gegensatz zu dem eben angeführten Schwammgamma) schließen, wie bekannt ist, eine große Menge Versteinerungen, meist Cephalopoden, ein. Echinodermen und Brachiopoden treten zurück. Es sind vor Allem anzuführen: Trochus sublineatus Goldf., Pleuroto-

maria suprajurensis Röm., Cardium semiglabrum Münst., Pinna radiata Münst., Lima substriata Münst., Avicula (Monotis) similis Goldf. (= M. lacunosae Quenst.), Pecten subspinosus Münst., Ostrea Quenstedti Mösch (= O. Roemeri Quenst.), Belemnites unicanaliculatus Ziet., Ammonites (Perisphinctes) polyplocus Rein., A. (Per.) Lothari Oppel, A. (Per.) Lictor Fontannes, A. (Per.) progeron v. Ammon, A. (Per.) Eggeri v. Ammon, A. (Per.) Güntheri Oppel, A. (Per.) Ernesti Loriol, A. (Per.) plebejus Neumayr, (A. (Per.) colubrinus Rein., A. (Per.) Crusoliensis Fontannes (= A. divisus Lang), A. (Per.) involutus Quenst., A. (Per.) suberinus v. Ammon, A. (Olcostephanus) trifurcatus Rein., A. (Olc.) trimerus Oppel, A. (Olc.) stephanoides Oppel, A. (Sutneria) Galar Oppel, A. (Sut.) platynotus Rein., A. (Simoceras) planulacinctus Quenst., A. (Simoc.) Doublieri d'Orb., A. (Aspidoceras) longispinus Sow., A. (Asp.) acanthicus Oppel, A. (Asp.) microplus Oppel, A. (Asp.) binodus Oppel, A. (Asp.) bispinosus Zieten, A. (Asp.) unispinosus Quenst., A. (Asp.) Altenensis d'Orb., A. (Asp.) circumspinosus Quenst., A. (Asp.) cyclotus Oppel, A. (Asp.) Uhlandi Oppel, A. (Oppelia [Oecotraustes]) bidentosus Quenst., A. (Oecotr.) dentatus Rein., A. (Oppelia) tenuilobatus Oppel, A. (Opp.) Frotho Oppel, A. (Opp.) Weinlandi Oppel, A. (Opp.) Fialar Oppel, A. (Opp.) modestiformis Oppel, A. (Opp.) nimbatus Oppel, A. (Opp.) lingulatus Quenst. (ling. crenosus Quenst., ling. nudus Quenst.), A. (Opp.) Strombecki Oppel, A. (Opp.) trachynotus Oppel, A. (Opp.) compsus Oppel, A. (Opp.) nudocrassatus Quenst., A. (Haploceras) falcula Quenst., A. (Harpoceras)

Gümbeli Oppel, A. (Harp.) canaliferus Oppel, A. (Amaltheus) alternans v. Buch, A. (A.) gracilis Rein., Nautilus franconicus Oppel.

Bezüglich der Vertheilung der Versteinerungen ist zu bemerken, daß Ammonites tenuilobatus und dentatus, die beide auch in den nächst höheren Schichtenkomplex hinaufgehen, in den mittleren und hauptsächlich oberen Bänken der Stufe sich finden. Für die oberste Abtheilung der Tenuilobatenschichten der Alb ist namentlich eine Muschel-Versteinerung sehr charakteristisch: die Avicula similis, die allenthalben mit Ausnahme der Schwammlagen in großer Häufigkeit auftritt. In Mittelfranken und der Oberpfalz sind die von ihr eingenommenen Bänke noch dadurch ausgezeichnet, daß sie dünnschichtiger, weniger thonig und heller gefärbt sind als die der Unterlage und zugleich ein festeres, meist unregelmäßig geflecktes, oolithisches Gestein besitzen. Für die untersten, mergelreicheren Lagen der Stufe ist Ammonites falcula und besonders A. platynotus mit seinen Verwandten (A. Galar, A. cyclodorsatus) bezeichnend. Man kann sonach die ganze Stufe in zwei, oder besser, da die Schichten mit A. platynotus sich nicht mit den die Avicula similis führenden unmittelbar berühren, in drei Abtheilungen bringen. Für die mittlere ist allerdings keine ausschließlich darauf beschränkte Versteinerung bis jetzt bekannt, so daß man dieselbe vielleicht als die Region der Hauptentwickelung der polyploken Ammoniten am geeignetsten bezeichnen dürfte. Wir bekommen dann folgende Gliederung der Stufe des Ammonites tenuilobatus:

Hangendes: Gelbliche Schichtkalke oder Schwammkalke der Pseudomutabilis=Stufe.

Stufe des Ammonites tenuilobatus.	Obere Abtheilung: Unter=Stufe der Avicula similis (Ammon. tenuilobatus, A. dentatus).
	Mittlere Abtheilung: Schichten mit der Hauptentwickelung der Polyploken (Ammon. polyplocus, Lothari, Lictor).
	Untere Abtheilung: Unter=Stufe des Ammonites platynotus (Ammon. platynotus, A. falcula, Ostrea Quenstedti).

Liegendes: Werkkalk der Bimammatus=Stufe.

Die Mächtigkeit der ganzen Stufe dürfte meist zwischen 30 und 40 Meter betragen. In manchen Strichen des Frankenjuras kann das Gestein der Tenuilobaten= und Pseudomutabilisschichten auch dolomitisch werden. Die Bildungen sind dann vom oberen Dolomit der Pterocerasstufe nicht zu unterscheiden. In der Gegend von Osternohe (bei Schnaittach) fand ich im Dolomite dieses Niveaus einen typischen Perisph. polyplocus.

III. Unterer Malm.

5. Stufe des Werkkalkes und des Unteren Schwammkalkes.

Stufe des Ammonites (Peltoceras) bimammatus.

Weiß=Jura β in Württemberg (wohlgeschichtete Kalke und klotziges Schwamm=Beta). Vertreter der Crenularis=

Schichten und des Terrain à chailles in der Schweiz, Corallien mancher anderer Gebiete (französisch-englisch-norddeutsches Juragebiet).

In der normalen Facies als wohlgeschichtete, weiße Kalkbänke entwickelt, bilden diese Schichten den ersten Steilrand im Weißen Jura (obere Abtheilung von j [1] der Geognost. Karte von Bayern). Die Mächtigkeit der Bimammatusschichten beträgt ungefähr im Durchschnitt etwas über 20 m. Das Gestein wird als Baustein und als Material zur Straßenbeschotterung und zum Kalkbrennen allenthalben benützt, daher sehr viele Steinbrüche an den Gehängen der Juraberge auf diesen Schichten angelegt sind. Der Kalkstein ist am hellfarbigsten von allen Juralagen (die Prosoponkalke etwa ausgenommen). Der Mergelgehalt tritt hier meist ganz zurück, dagegen findet in den tieferen Lagen dem Gesteine nach häufig ein Uebergang in die mergeligen Schichten der Unterlage statt. Hornsteineinschlüsse treten nur vereinzelt am Ostrande des Frankenjura auf.

Auch der Werkkalk kann noch in der dolomitischen Facies entwickelt sein; petrographisch ist dann der Unterschied gegenüber dem höheren Dolomit gänzlich verwischt. Es gehören hierher beispielsweise die unteren Partien des Dolomits bei Oed und Lehenhammer im Etzelwanger Thälchen östlich von Deinsdorf und sonst noch manche Dolomitbildungen der westlichen Oberpfalz.

Die obersten, gelblich-weiß gefärbten Bänke des Werkkalkes (ungefähr 3 m mächtig) sind gewöhnlich stark zerklüftet. Das Gestein bricht in viele kleine Scherben, die in großer Menge die Halden der Brüche bedecken. Hier ist

das Hauptlager der kleinen Lingulaten (Ammonites litocerus, A. modestiformis u. s. w.). An organischen Einschlüssen ist der Werkkalk überhaupt weniger reich als die Tenuilobatenschichten; doch sind die Versteinerungen gleichwohl nicht selten, namentlich Ammoniten aus der Gruppe der Biplex-Planulaten und Flexuosen. Die am häufigsten vorkommenden Arten sind: Thecocyathus florealis Quenst., Collyrites carinata Leske sp., Rhabdocidaris Remus Desor, Pleurotomaria clathrata Goldf., Pl. bijuga Quenst., Spinigera bicarinata Quenst., Mytilus tenuistriatus Goldf., Lima ovatissima Quenst., Isoarca striatissima Quenst., Pecten cornutus Quenst., Pholadomya acuminata Hartm., Megerlea Friesenensis Schrüf, Terebratula orbis Quenst., Belemnites unicanaliculatus Ziet., Nautilus franconicus Oppel, Ammonites (Peltoceras) bimammatus Quenst., A. (Amaltheus) Bauhini Oppel, A. (Harpoceras) trimarginatus, A. (Harp.) canaliculatus, A. (Harp.) Marantianus Opp., A. (Perisphinctes) planula Hehl, A. (Per.) polygyratus Rein, A. (Per.) virgulatus Quenst., A. (Per.) Streichensis Oppel, A. (Per.) Tiziani Oppel, A. (Per.) Achilles d'Orb., A. (Per.) grandiplex Quenst., A. (Per.) gigantoplex Quenst., A. (Per.) cf. ptychodes Neumayr, A. (Aspidoceras) atavus Oppel, A. (Phylloceras) tortisulcatus d'Orb., A. (Oppelia) flexuosus Münst., A. (Opp.) Hauffianus Oppel, A. (Opp.) litocerus Oppel, A. (Opp.) Wenzeli Oppel, Aptychus lamellosus, Notidanus Münsteri Ag., Sphenodus longidens Ag.

Eine besondere Ausbildung besitzen die Bimammatus-Schichten in Niederbayern, wo sie als weiße, undeutlich geschichtete Kalke mit zahlreichen schwarzen Hornsteinknollen

auftreten. Schwämme sind hier gleichfalls in großer Zahl im Gestein enthalten, doch haben die Kalke ein etwas anderes Aussehen wie die typischen Schwammkalke aus dieser Stufe in Franken. Die Gesteine sind lichter, von sehr heller Farbe, sie ähneln mehr den Kalken des Oberen weißen Juras. Auch die Versteinerungsführung erinnert einigermaßen an letztere. Es finden sich in diesen niederbayerischen Kieselnierenkalken oder Ortenburger Schichten vor: Ammonites (Harpoceras) Marantianus d'Orb., A. (Peltoceras) Frikensis Mösch, Trochus speciosus Münst., Hinnites velatus Goldf., Pecten subtextorius Münst., P. cardinatus Quenst., Terebratula bisuffarcinata Schloth., T. subbavarica v. Ammon, Waldheimia pseudolagenalis Mösch, W. trigonella Schloth., Megerlea pectunculus Schloth., Rhynchonella lacunosa Schloth., Rh. Cracoviensis Quenst., Cidaris coronata Goldf., C. filograna Ag., Pentacrinus cingulatus Goldf.

Sehr verbreitet tritt diese Stufe in Franken in der Facies der Schwammkalke auf. Das Gestein wird klotzig, undeutlich geschichtet, zum Theil mergelig und ist dem wohlgeschichteten Kalk der normalen Facies ein- oder angelagert. Häufig sieht man an guten Aufschlüssen linsenförmige Partien des Schwammkalkes in den deutlich geschichteten Kalken eingeschlossen. Wo größere Massen von Schwammkalk auftreten, heben sich dieselben im Terrain als schroffe Felsen (sogen. „Stotzen" in Württemberg) mit steilem Abfall oder senkrecht ansteigend heraus. Häufig geht diese Entwickelungsart in Kalke von höherer, selbst auch in solche von tieferer Lage über, und es ist dann sehr schwer, die Grenze der Schwammlager für die einzelnen Stufen sicher auseinander zu halten.

Das Gestein des Schwammkalkes ist vorherrschend rauh, es kann ein mehr oder minder dichtes Gefüge besitzen, meist wird es von Lücken durchsetzt. Tritt ein erheblicherer Mergelgehalt auf, dann wird es krümelig und dunkler in der Färbung. In diesem Falle sind auch die Versteinerungen leichter zu gewinnen.

Es kommen in den Bildungen der Schwammschichten der Bimammatusstufe hauptsächlich an organischen Einschlüssen vor: Sphenodus longidens Ag., Belemnites unicanaliculatus Ziet., Ammonites (Amaltheus) alternans Buch, A. (Harpoceras) canaliculatus Buch, A. (Harpoceras) trimarginatus Oppel, A. (Peltoceras) bimammatus Quenst., A. (Harpoceras) semifalcatus Oppel, A. (Oppelia) flexuosus Münst., A. (Opp.) Lochensis Oppel, A. (Opp.) Pichleri Oppel, A. (Opp.) tricristatus, A. (Opp.) Hauffianus Oppel, A. (Opp.) microdomus Oppel, A. (Aspidoceras) clambus Oppel, A. (Aspidoc.) Schwabi Oppel, A. (Asp.) eucyphus Oppel, A. (Asp.) hypselus Oppel, viele Planulaten, A. (Simoceras) macerrimus Quenst., Neritopsis jurensis Roem., Trochus speciosus Quenst., Pleurotomaria bijuga Quenst., Rostellaria caudata Roem., Nucula Dewalquei Oppel, Isoarca transversa Münst., Isoarca Lochensis Quenst., I. texata Münst., Pecten subpunctatus Goldf., P. cardinatus Quenst., Hinnites velatus Goldf., Spondylus pygmaeus Quenst., Ostrea rastellaris Münst., Terebratula bisuffarcinata Schloth., T. nucleata Schloth, T. orbis Quenst., T. gutta Quenst., T. Kurri Oppel, Terebratella (Megerlea) loricata Schloth. sp., Megerlea pectunculus Schloth., Terebratulina substriata Schloth. sp., Rhynchonella lacu-

nosa Schloth., Rh. lac. var. dichotoma, Rh. sparsicosta Oppel, Rh. striocincta Quenst., Rh. strioplicata Quenst., Rh. triloboides Quenst., Crania aspera Goldf., C. bipartita Goldf., Thecidea antiqua Goldf., Ceriopora radiciformis Goldf., C. compacta Quenst., C. striata Goldf., C. clavata Goldf., C. crispa Goldf., Berenicea orbiculata Goldf. sp., Stomatopora dichotoma Goldf. sp., Neuropora sp., Conodictyum striatum Quenst., Cidaris coronata Goldf., C. propinqua Goldf., C. filograna Ag., C. cucumis Quenst., C. aspera Ag., C. speciosa Ag., C. cylindrica Quenst., C. Suevica Quenst., Rhabdocidaris prismatica Des., R. remus Des., Polycidaris multiceps Quenst. sp., Diplopodia subangularis Goldf. sp., Pseudodiadema breviceps Quenst., Magnosia decorata Ag. sp., Dysaster granulosus Münst. sp., Collyrites carinata Leske sp., Asterias jurensis Goldf., A. spongiosa Quenst., Sphaerites punctatus Goldf. sp., Sph. tabulatus Goldf. sp., Eugeniacrinus caryophyllatus Goldf., E. cidaris Quenst., E. Hoferi Goldf., E. nutans Goldf., E. coronatus Quenst., E. compressus Goldf., Tetracrinus moniliformis Münst., Pentacrinus subteres Goldf., P. cingulatus Goldf., Tremadictyon reticulatum Goldf. T. obliquatum Quenst. sp., Craticularia parallela Goldf. sp., C. paradoxa Münst., C. clathrata Goldf., C. Goldfussi Pomel, C. cylindrotexta Quenst. sp., C. tenuistriata Goldf. sp., C. cancellata Münst., Sporadopyle obliqua Goldf. sp., S. texturata Goldf. sp., S. subtexturata d'Orb., S. favosa Zitt., S. Marshalli Zitt., Verrucocoelia verrucosa Goldf. sp., Ver. gregaria Goldf. sp., Pachyteichisma Quenstedti Zitt., Trochobolus crassicosta Zitt., Trochobolus texatus

Goldf. sp., Cypellia rugosa Goldf., C. infundibuliformis Pomel, Porospongia impressa Goldf. sp., P. fungiformis, Zitt., P. marginata Goldf., Stauractinella jurassica Zitt., Pyrgochonia acetabulum Goldf. sp., Melonella radiata Goldf., Peronella cylindrica Goldf. sp., Myrmecium hemisphaericum Goldf., Protosycon punctatum Goldf. sp.

6. Stufe der Unteren grauen Mergelkalke, der Impressa-Mergel, beziehungsweise des Untersten Schwammkalkes (untere Streitberger Schichten) und der Grünoolithlage.

Stufe des Ammonites (Peltoceras) transversarius (tiefere Lagen) und der Terebratula (Waldheimia) impressa (höhere Lagen).

Weiß-Jura α in Württemberg (Impressathon und colonisirtes α, Lochen- oder untere Schwammschichten). Birmensdorfer und Effinger Schichten der Schweiz. Oxfordien anderer Juragebiete (mit Stufe 7).

Die Schichtenreihe besitzt in Bayern keine besondere Mächtigkeit; dieselbe reicht wohl kaum bis zu 20 m. An der Basis derselben findet sich stets eine mehrere Centimeter bis 1/3 Meter dicke Bank eines harten, gelblich- oder röthlich-weißen, öfters unregelmäßig großoolithischen Kalkes vor, welcher durch den Einschluß von dunkelgrünen Glaukonitkörnern ausgezeichnet ist; derselbe enthält die typischen Arten der „Zone des Ammonites transversarius Opp.“. Die darüber befindlichen Lagen sind nur im westlichen Franken, in der Gegend vom Ries an bis Thalmässing sehr thonreich und gleichen vollkommen den schwäbischen Impressa-Mergeln, deren Fauna sie auch besitzen. Im mittleren und nördlichen

Franken von der Umbiegung des Jurazuges bei Freystadt, Berching und Neumarkt von der bisherigen SW—NO-Richtung in die nach N und NW ab nehmen die korrespondierenden Schichten eine mehr kalkige Beschaffenheit an. Es sind, falls nicht Schwammlager Platz greifen, wohlgeschichtete, zuweilen unregelmäßig oolithische Mergelkalke, welche bankweise ausgebildet mit sehr dünnschichtigen grünlichgrauen Mergellagen abwechseln. Ihre Versteinerungsführung ähnelt derjenigen der Impressamergel, nur fehlt die typische Terebratula (Waldheimia) impressa ganz, welche bis jetzt im mittleren und nördlichen Franken noch nicht angetroffen worden ist. Am häufigsten kommen rostige Steinkerne von kleinen Ammoniten vor.

Die Schwammlager (Streitberger Schichten), welche in dieser Stufe auftreten, sind im allgemeinen von etwas dunklerer Färbung als diejenigen der übrigen Schichten-Abtheilungen (die Würgauer Schichten vielleicht ausgenommen) und haben ein mehr lockeres Gefüge. Die sehr zahlreich eingeschlossenen organischen Ueberreste lassen sich aus diesen krümeligen Lagen leicht herauslösen. Gestein und Einschlüsse tragen eine rauhe Beschaffenheit an sich, wie sie übrigens auch in dem etwas höher gelagerten Schwammkalke sich wiederholt („ruppige Scyphienkalke" einiger Autoren). Nach oben werden die Kalke kompakter und es ist nicht scharf festzustellen, sobald die Schwammfacies weiter heraufreicht, wo die Schwammlager der nächst höheren Stufe ihren Anfang nehmen. Als typische Lokalität der Schwammschichten der oberen Transversariusstufe (Impressa-Schichten) kann der Schauergraben nächst Streitberg in seinen unteren

Aufschlüssen gelten. Dieser Fundort lieferte folgende Versteinerungen: Sphenodus longidens Agas., Notidanus Münsteri Agas., Pithonoton sp., Belemnites unicanaliculatus Ziet., B. Argovianus Mayer, B. pressulus Quenst., Ammonites (Amaltheus) alternans v. Buch, A. (Amalth.) sp., A. (Peltoceras) zwischen transversarius und bimammatus stehend, A. (Harpoceras) canaliculatus v. Buch, A. (Harpoc.) Arolicus Oppel, A. (Harp.) stenorhynchus Oppel, A. (Haploceras) Erato d'Orb., A. (Haploceras) subclausus Oppel, A. (Opp.) lingulatus canalis Quenst., A. (Opp.) cf. semiplanus Oppel, A. (Opp.) cf. Lochensis Oppel, A. (Opp.) Pichleri Oppel, A. (Opp.) lophotus Oppel, A. (Opp.) crenatus Brug., A. (Opp.) callicerus Oppel, A. (Opp.) cf. Hauffianus Oppel, A. (Stephanoceras, Sphaeroceras) Chapuisi Oppel, A. (Perisphinctes) convolutus impressae Quenst., A. (Per.) microbiplex Quenst., A. (Per.) microplicatilis Quenst., A. (Per.) bifurcatus Buch. (non Ziet.), Nautilus franconicus Oppel, Crania armata Mstr., C. intermedia Mstr., C. bipartita Mstr., C. aspera Mstr., Thecidea antiqua Mstr., Discina Möschi Oppel, Terebratula bisuffarcinata Schloth. sp., T. gutta Quenst., T. orbis Quenst., T. Kurri Oppel, Waldheimia cf. impressa Bronn, Megerlea pectunculus Schloth. sp., M. loricata Schloth. sp., Rhynchonella lacunosa Schloth., R. striocincta Quenst., R. strioplicata Quenst., R. triloboides Quenst., R. spinulosa Oppel, Berenicea orbiculata Goldf., Stomatopora cf. corallina d'Orb. sp., Ceriopora compacta Quenst., C. clavata Goldf., C. radiciformis Goldf., Neuropora striata Goldf., Conodictyum striatum Goldf., Ostrea rastellaris Münst.,

Pecten subpunctatus Goldf., P. cf. subspinosus Goldf., Pecten sp., Isoarca texata Münst., Lima striatula Münst., Limea aff. duplicata Goldf., Spondylus tenuistriatus Münst., Nucula Dewalquei Oppel, Aucella impressae Quenst., Spinigera bicarinata Quenst., Neritopsis-Deckel (Peltarion), Nerita jurensis Roem., Pleurotomaria sp., Serpula planorbiformis Goldf., S. cingulata Münst., S. spirolinites Münst., S. gordialis jurass. Schloth., S. flagellum Münst., S. Deshayesi Münst., S. delphinula Münst., S. flagellum Münst., Cidaris coronata Goldf., C. propinqua Münst., C. laeviuscula Ag., C. filograna Ag., C. spinosa Ag., C. cucumis Goldf., C. subhystricoides Quenst., Rhabdocidaris cf. nobilis Goldf., Pseudodiadema Lochense Quenst. sp., P. priscum Ag., Magnosia decorata Ag. sp., Dysaster granulosus Goldf. sp., Collyrites carinata Leske, Asterias (Goniaster) impressae Quenst., A. (Gon.) spongiosa Quenst., Asterias (Sphaerites) tabulata Goldf., A. annulosa Quenst., Sphaerites punctatus Goldf., Eugeniacrinus caryophyllatus Goldf., E. coronatus Quenst., E. nutans Goldf., E. Hoferi Goldf., E. compressus Goldf., Tetracrinus moniliformis Goldf. sp., Pentacrinus cingulatus Goldf., P. subteres Goldf., zahlreiche Schwämme mit ungefähr den gleichen Arten wie im Schwammkalk der Bimammatusstufe (am häufigsten sind Sporadopyle obliqua, Tremadictyon obliquatum, Verrucocoelia verrucosa, Porospongia impressa, Myrmecium rotula, Protosycon) und Foraminiferen: Spirillina polygyrata Gümb., S. (Cornuspira) tenuissima Gümb., Nodosaria nitidula Gümb., Nod. corallina Gümb., Frondicularia franconica Gümb., Marginula irregularis

Gümb., Marginulina jurassica Gümb., Cristellaria spongiphila Gümb., C. franconica Gümb., C. alata, Robulina jurasso-franconica Gümb., Guttulina strumosa Gümb., Textilaria jurassica Gümb., Rotalina franconica Gümb., R. turbinella Gümb., Nonionina macromphalus Gümb., N. Fraasana Gümb.

Auch die typischen Impressa-Mergel bergen zahlreiche Foraminiferen-Einschlüsse; aus den Impressa-Schichten von Oberhochstadt bei Weissenburg liegen vor: Cornuspira tenuissima Gümb. sp., Spiriloculina panda Schwager, Nodosaria euglypha Schwag., N. tornata Schwag., N. turbiformis Schwag., N. manubrium Schwag., Dentalina torulosa Schwag., D. funiculus Schwag., D. turgida Schwag., D. Gümbeli Schwag., D. lutigena Schwag., D. seorsa Schwag., D. imbecilla Schwag., D. pusilla Schwag., Dent. declivis Schwag., D. aboleta Schwag., D. eruciformis Schwag., D. Oppeli Schwag., D. conferva Schwag., D. crenata Schwag., D. Quenstedti Schwag., Frondicularia lucida Schwag., Lingulina ovalis Schwag., Marginulina flaccida Schwag., M. procera Schwag., Cristellaria subcompressa Schwag., C. cornucopiae Schwag., C. irretita Schwag., C. impleta Schwag., C. turgida Schwag., C. rasa Schwag., C. sculptilis Schwag., C suprajurassica Schwag., C. Gümbeli Schwag., C. Oppeli Schwag., C. Quenstedti Gümb., Globulina secale Schwag., Guttulina strumosa Gümb., Polymorphina mutabilis Schwag., Textilaria pusilla Schwag.; auch Kalkkörperchen von Holothurien kommen mit vor (Chirodota Sieboldi Schwag.). Die Impressa-Mergel vom schwäbischen Typus reichen, wie erwähnt, bis in die

Gegend von Thalmässing und Greding. Doch ist ihre Mächtigkeit weit geringer als im Württembergischen. Versteinerungen sind nicht selten, gute Aufschlüsse des Gesteines aber spärlich. Die Lagen sind sehr thonreich und meist von gelblich-grauer Farbe. Sehr charakteristisch sind in Brauneisenstein verwitterte („rostige"), ursprünglich verkiesste kleine Ammoniten (meist aus der Lingulaten-Gruppe). Die bezeichnendsten Einschlüsse der Impressa-Mergel sind: Belemnites pressulus Quenst., B. hastatus Blainv., B. Argovianus H. Mayer, Ammonites (Harpoceras) Arolicus Oppel, A. (Harp.) stenorhynchus Oppel, A. (Harp.) complanatus Quenst., A. (Harp.) hispidus Oppel, A. (Harp.) canaliculatus v. Buch, A. (Amaltheus) alternans v. Buch, A. (Haploceras) Erato Oppel, A. (Oppelia) subclausus Oppel, A. (Opp.) lophotus Oppel, A. (Opp.) crenatus Brug., A. (Opp.) dentostriatus Quenst., A. (Opp.) lingulatus expansus Quenst., A. (Phylloceras) tortisulcatus d'Orb., A. (Phylloc.) Manfredi Oppel, A. (Opp.) flexuosus Quenst., A. (Opp.) Bachianus Oppel, A. (Stephanoceras) Chapuisi Oppel, A. (Steph.) glomus Waagen, A. (Steph.) crenatus Quenst., A. (Aspidoceras) Oegir Oppel, A. (Asp.) Meriani Oppel, A. (Perisphinctes) plicatilis Sow., A. (Per.) convolutus impressae Quenst., A. (Per.) Martelli Oppel, A. (Per.) Reichenbachensis Quenst., Spinigera semicarinata Goldf. sp., S. bicarinata Quenst., Trochus impressae Quenst., Isocardia impressae Quenst., Aucella impressae Quenst., Plicatula impressae Quenst., Nucula Dewalquei Oppel, Arca sp., Terebratula (Waldheimia) impressa Bronn, Rhynchonella spinulosa Quenst. sp., Collyrites

carinata Leske sp., Pentacrinus subteres Goldf., Asterias (Goniaster) impressae Quenst., Serpula Deshayesi Münst., S. tetragona Goldf., Bullopora rostrata Quenst., Thecocyathus florealis Quenst., Turbinolia (?) impressae Quenst.

Die Versteinerungen der die Impressastufe in Nordfranken vertretenden Lagen sind, die Terebratula impressa ausgenommen, im allgemeinen dieselben wie diejenigen der Impressa-Thone selbst, nur sind sie weit spärlicher vertheilt.

An der Basis der Schichtenreihe der Unteren grauen Kalke und Mergel oder deren Schwammbildungen, wo diese Facies entwickelt ist, tritt, wie schon angeführt wurde, eine sehr charakteristische Bildung, die Grünoolithlage oder Glaukonitschicht auf. Mit ihr beginnt in ganz Franken der Malm (Weiß-Jura), denn die Vertreter der noch tieferen Malm-Stufe des Ammonites biarmatus sind im Frankenjura nur an ganz vereinzelten Stellen zur Entwickelung gelangt. Organische Einschlüsse sind ziemlich zahlreich; sie begreifen Arten in sich, die hauptsächlich für die Stufe des Ammonites transversarius charakteristisch sind. Manche wollen deshalb die genannte Stufe nur auf die Grünoolithbänke beschränkt wissen; allein bei der geringen Mächtigkeit der Schichten entspricht es den natürlichen Verhältnissen besser, auch die Impressa-Mergel und deren Vertreter zur Schichtenreihe der Transversariusstufe einzurechnen. Der Ammonites (Peltoceras) transversarius ist bis jetzt auf fränkischem Boden noch nicht gefunden worden. Am häufigsten trifft man Perarmaten: Ammonites (Aspidoceras) Oegir Oppel, A. Rotari Oppel, und namentlich Planulaten aus der Plicatilis-Gruppe: Ammonites (Perisphinctes) plicatilis Sow., A.

(Per.) Martelli Oppel, A. (Per.) chloroolithicus Gümbel, A. (Per.) Pralarei Favre. Ferner kommen noch vor: A. (Harpoceras) Arolicus Oppel, A. (Harp.) canaliculatus Buch, A. (Harp.) hispidus Oppel, A. (Oppelia) subclausus Oppel, A. (Opp.) tenuiserratus Oppel, A. (Opp.) politus Oppel, A. (Opp.) Anar Oppel, A. (Opp.) Bachianus Oppel, A. (Opp.) semiplanus Oppel, A. (Opp.) callicerus Oppel, A. (Opp.) Gmelini Oppel, A. (Haploceras) Erato d'Orb., A. (Phylloceras) Manfredi Oppel, A. (Stephanoceras) Chapuisi Oppel.

Die Grünoolithlage zieht sich durch ganz Franken und ist auch in Niederbayern (bei Voglarn in der Passauer Gegend) noch nachgewiesen worden.

7. Stufe der Grenz-Mergelknollen.

Stufe des Ammonites (Aspidoceras) biarmatus

Nur an wenig Plätzen (Staffelberg, Thalmässing) sind in Franken unterhalb der Grünoolithlage harte Mergelknollen mit Ammonites biarmatus beobachtet worden. Diese Gebilde gehören nach ihren Einschlüssen, Ammonites (Amaltheus) Lamberti Sow., A. (Peltoceras) Arduennensis d'Orb., A. (Aspidoceras) biarmatus Ziet., A. (Aspid.) perarmatus Sow., A. (Perisphinctes) plicatilis Sow. zu den tiefsten Schichten des Malms, scheinen aber nicht in der ganzen Erstreckung der fränkischen Alb konstant durchzugehen. Meist findet man die Glaukonitbank unmittelbar dem Ornatenthon aufgesetzt.

In Niederbayern (bei Voglarn unfern Ortenburg, insbesondere aber nächst der Einöde Dinglreuth bei Vilshofen) tritt dagegen eine Lage auf, die unzweifelhaft in deutlichster

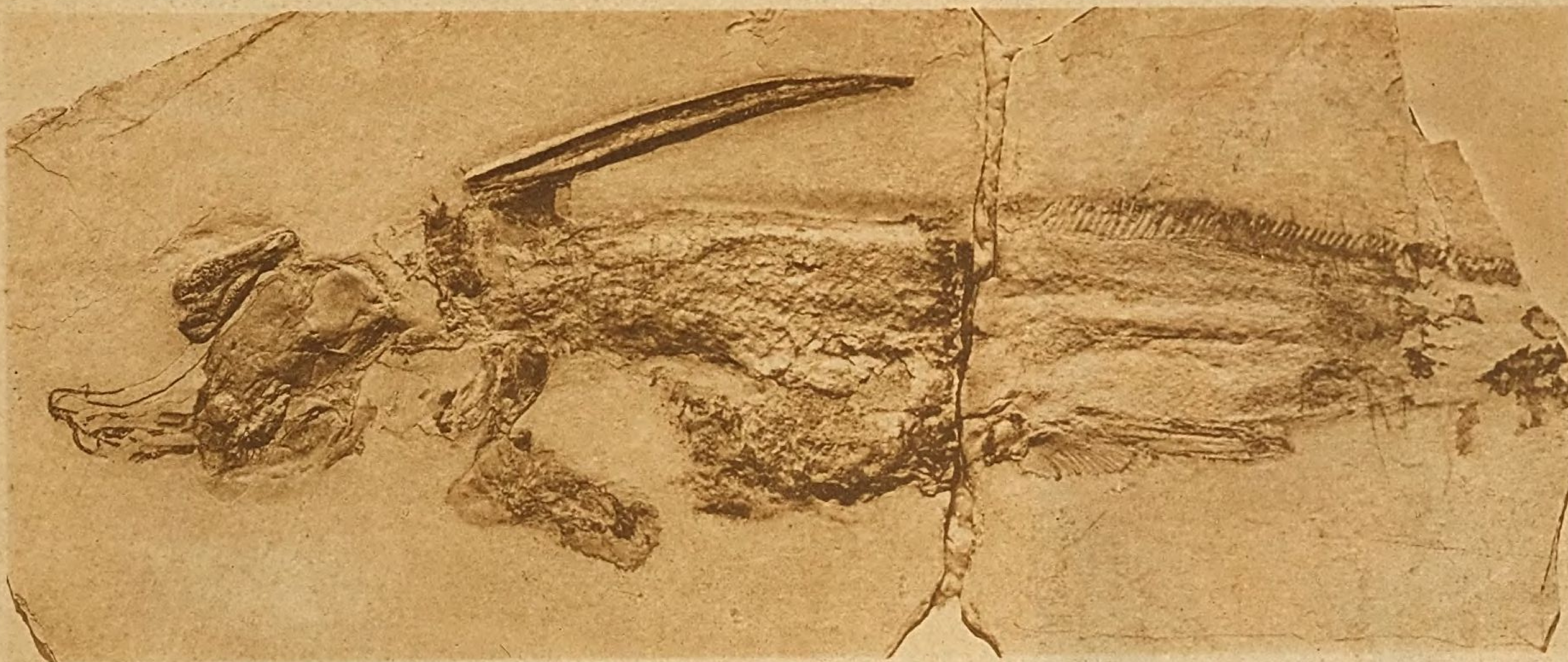
Weise die Stufe des Ammonites biarmatus, das untere Oxfordien, repräsentiert. Diese Bank besitzt bis zu 0,2 m Mächtigkeit und ruht dem gelblichen Oolith (Crinoideenkalk) des obersten Doggers mit Ammonites (Perisphinctes) curvicosta Oppel, A. (Per.) funatus Oppel, A. (Harpoceras) Brighti Pratt, A. (Harp.) punctatus Sow., A. (Macrocephalites) macrocephalus unmittelbar auf. Das Gestein ist ein etwas oolithischer Mergelkalk, der unregelmäßig von braunem, knolligem Thoneisenstein und grünen Flasern durchzogen ist, zugleich auch Glaukonitkörnchen einschließt. Versteinerungen sind zahlreich und gut erhalten; es konnten folgende Arten bestimmt werden: Belemnites hastatus Blainv., Nautilus Arduennensis d'Orb., Ammonites (Amaltheus) cordatus Sow. (schön und typisch), A. (Aspidoceras) perarmatus Sow., A. (Peltoceras) Arduennensis d'Orb., A. (Peltoc.) torosus Oppel, A. (Perisphinctes) plicatilis Sow., A. (Harpoceras) Rauracus Mayer, Nerita jurensis Roem., Pleurotomaria Münsteri Röm., P. conoidea Desh. var. bistriata v. Amm., Lima subantiquata Röm., Hinnites velatus Goldf., Rhynchonella Fischeri Rouillet, Terebratula (Waldheimia) subrugata Deslongch., Asterias impressae Quenst.

Inhalt.

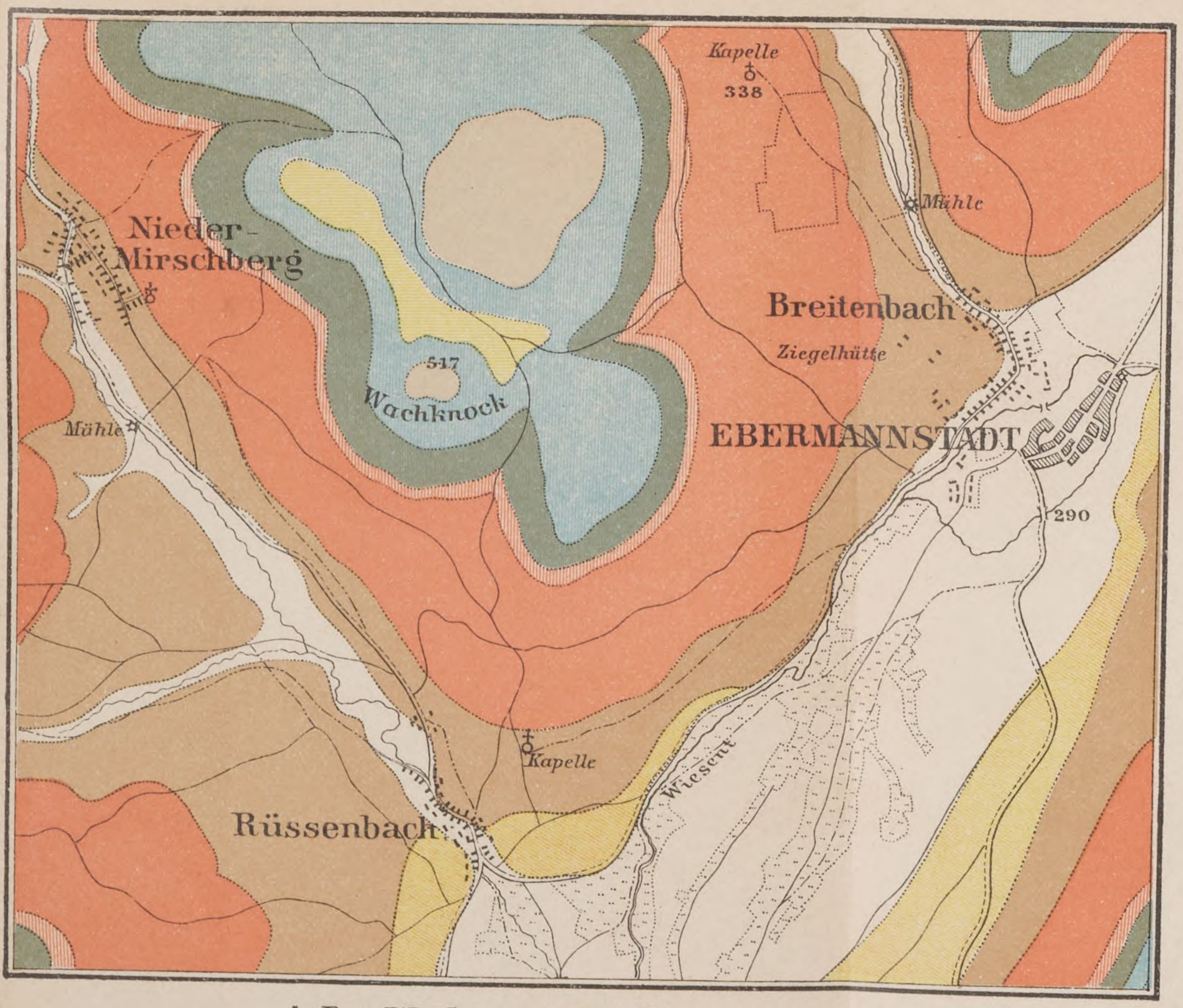
Bayerische Staatsbibliothek München

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn in München.

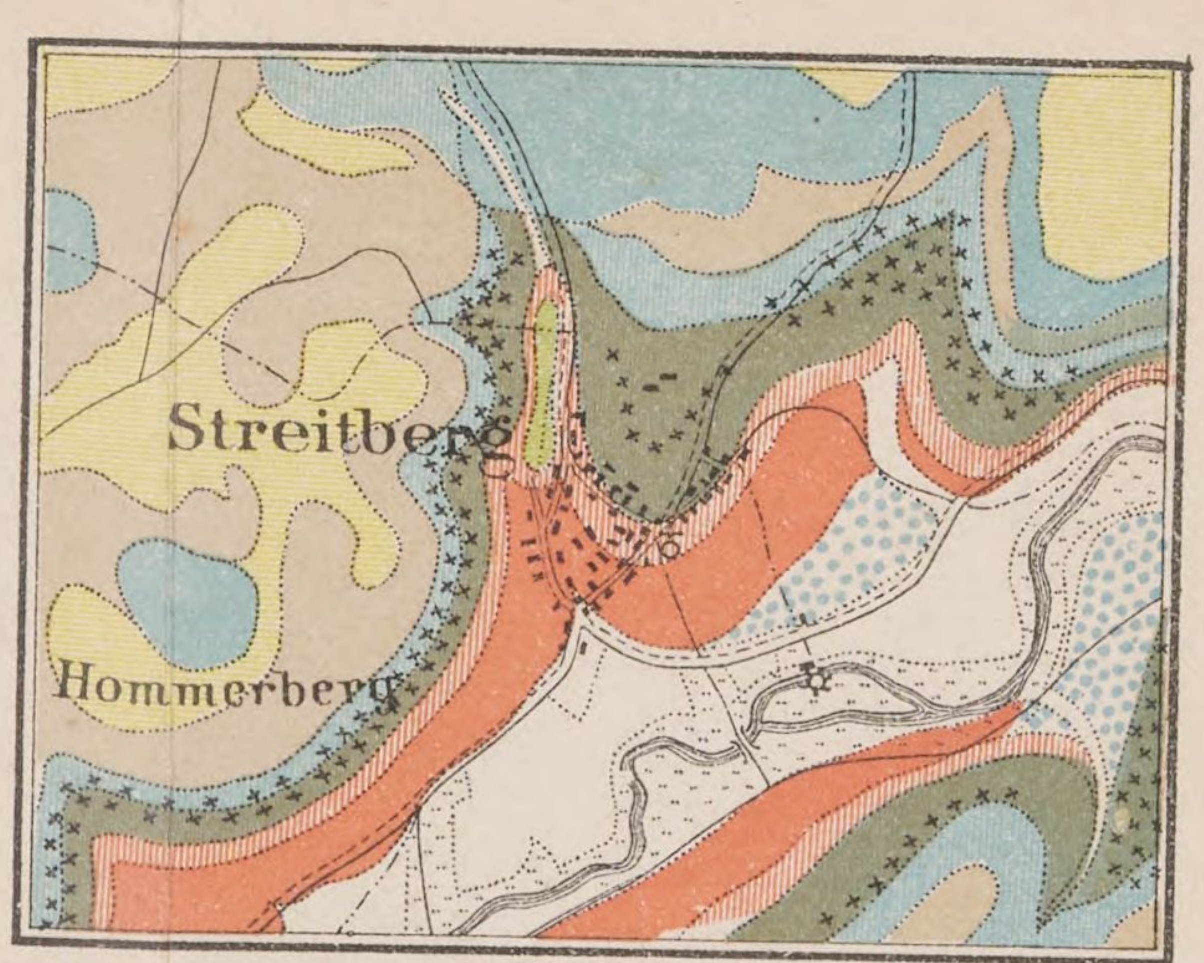
Bayerische Staatsbibliothek München



Ischyodus avitus H. v. MEYER sp., Plattenkalk, Eichstätt (1/4).



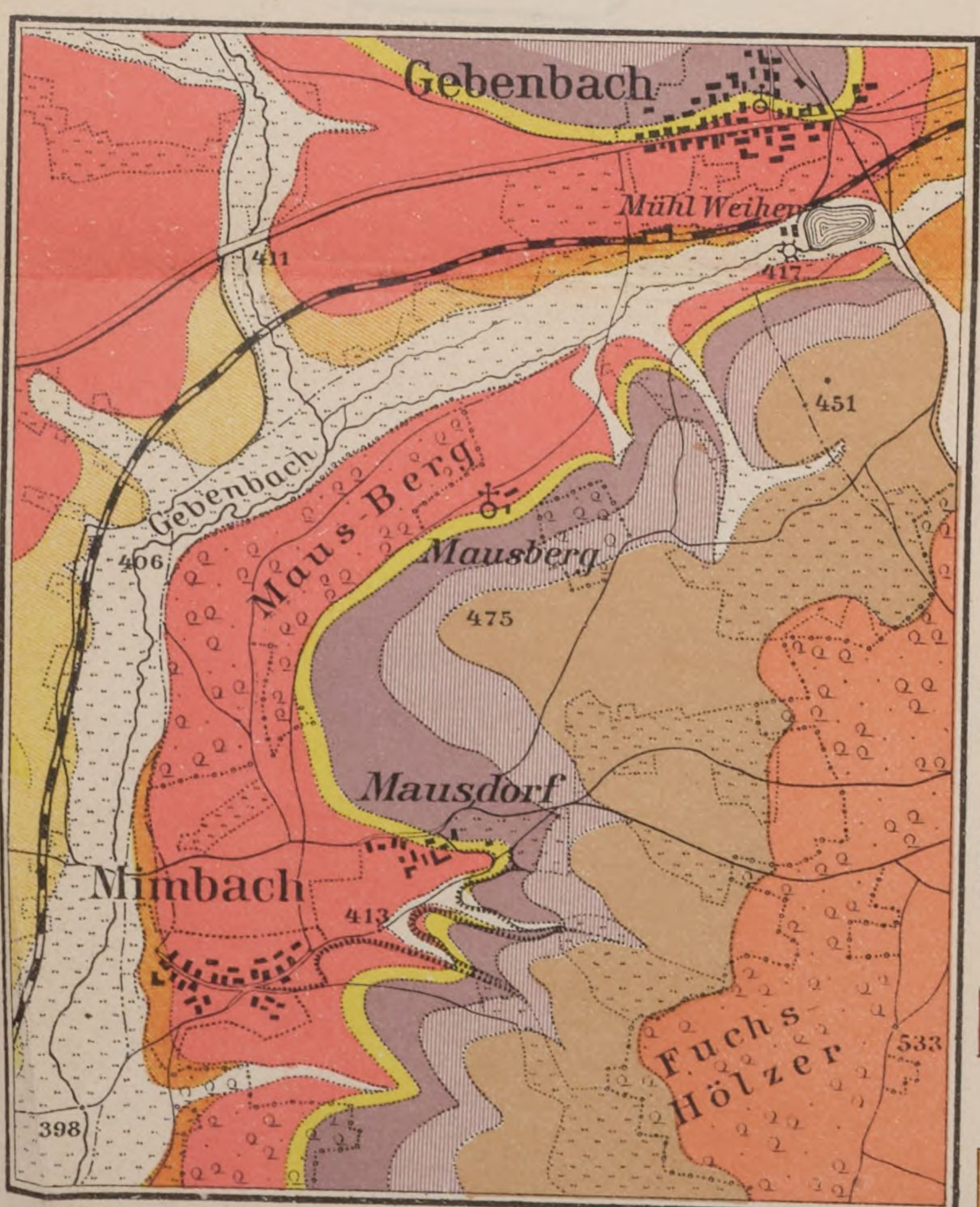
A. Der Wachknock bei Ebermannstadt.
1: 25000.



B. Der Schauergraben bei Streitberg.
1: 25000.

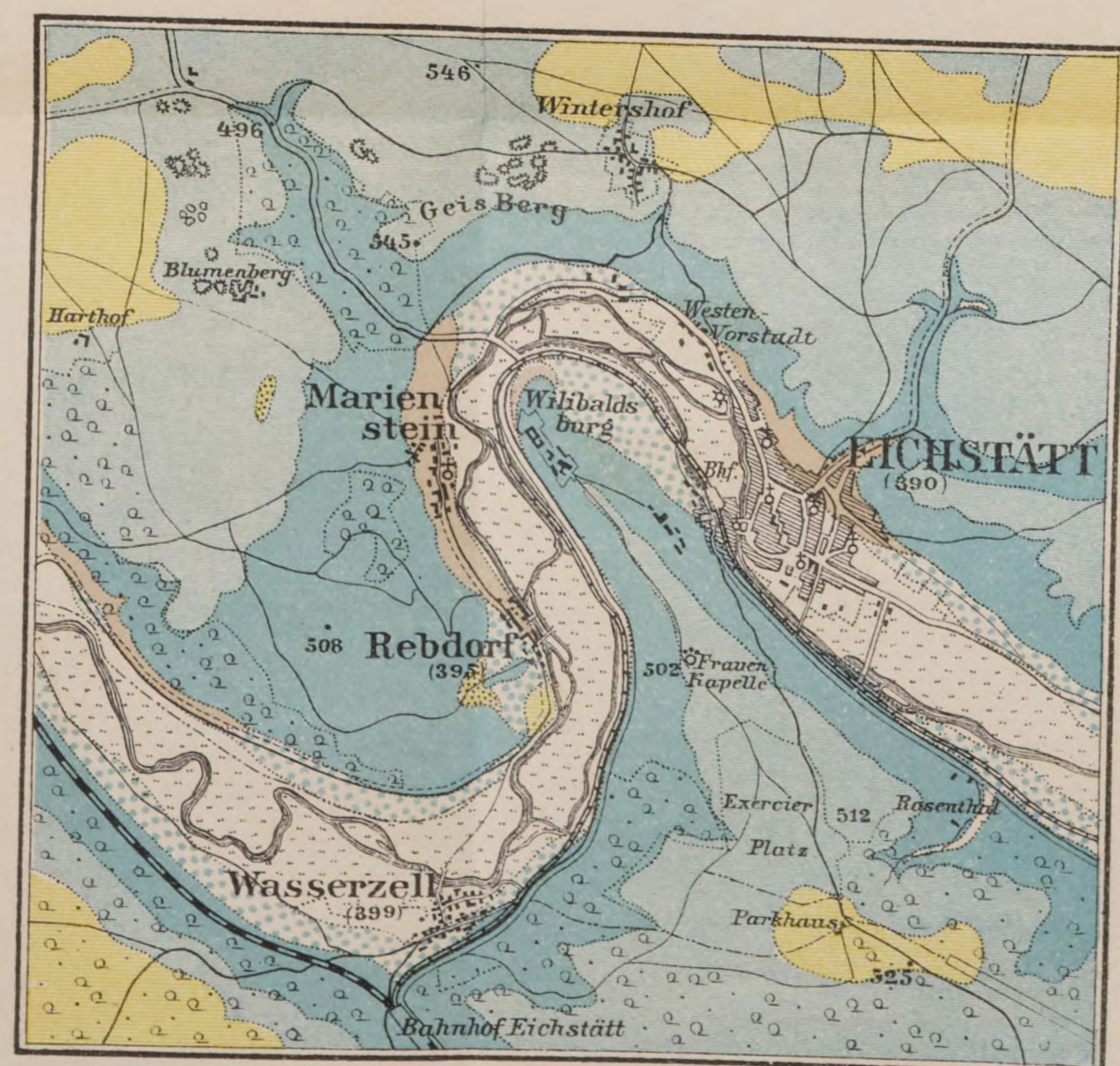
Farbenerklärung:

- Alluvium
- Juraschutt
- Kalktuff
- Diluviale Bedeckung
- Sandige – Lehmige – Juraüberdeckung
- Plattenkalk
- Oberer Mergelkalk (Tenuilobatenschichten γ)
- Dolomit
- Werkkalk und unt. Mergelkalk (Bimammatus u. Transversariussch., β u. α)
- Oberer Schwammkalk (δ)
- Scyphienfacies



- Ornatenthon und Eisenoolith.
- Eisen-Sandstein
- Opalinusthon
- Oberer Lias
- Mittlerer und unterer Lias
- Rhät.
- Zanclodon-letten
- Burgsand-stein

C. Das Liasgebiet von Mimbach bei Amberg.
1: 25000.



D. Eichstätt und Umgebung.
1: 50000.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ammon, Ludwig von

Kleiner geologischer Führer durch einige Theile der Fränkischen Alb (Exkursion von Mitgliedern der Deutschen Geologischen Gesellschaft in den Frankenjura, September 1899)

München 1899

BHS II C 333
urn:nbn:de:bvb:12-bsb12027570-6